quantum
MASCHINEN - GERMANY

# Betriebsanleitung

*Drehmaschine*

## *D 310 x 910 SG*
## *D 310 x 910 SG Vario*

Abb.: D310 x 910 SG Vario

# Sehr geehrter Kunde,

vielen Dank für den Kauf eines Produktes von quantum. quantum Metallbearbeitungsmaschinen bieten ein Höchstmaß an Qualität, technisch optimale Lösungen und überzeugen durch ein optimales Preis-/ Leistungsverhältnis. Ständige Weiterentwicklungen und Produktinnovationen gewähren jederzeit einen aktuellen Stand an Technik und Sicherheit. Es ist unser Anliegen, dass Sie viel Freude, Arbeitserleichterung und hohen Nutzen mit unseren Produkten haben.

**Vor der ersten Inbetriebnahme ist es notwendig, dass Sie diese Betriebsanleitung aufmerksam lesen und deren Inhalt verstanden haben! Nur dann kann ein sicherer und reibungsloser Arbeitsablauf während des Betriebs erfolgen. Bewahren Sie diese Betriebsanleitung sorgfältig in der Nähe der Maschine auf, damit Sie jederzeit bei späteren Fragen nachschlagen können.**

# Informationen

Diese Betriebsanleitung gibt alle notwendigen Hinweise für die einwandfreie Verwendung der Maschine sowie für die entsprechende Wartung an.
Unser Vertriebsnetz steht immer zu Ihrer Verfügung, sowohl bei Problemen, die den Kundendienst betreffen, als auch bei Ersatzteilen und anfällige Anforderungen, die Ihnen bei der Entwicklung Ihres Unternehmens helfen können.
Ihre Verbesserungsvorschläge hinsichtlich dieser Betriebsanleitung sind ein wichtiger Beitrag zur Verbesserung der Leistungen, die quantum seinen Kunden anbietet.

Die im vorliegenden Handbuch vorhandenen Abbildungen und Informationen können von Ihrer Maschine abweichen. Der Hersteller ist ständig um eine Verbesserung und Erneuerung der Produkte bemüht, deshalb können optische und technische Veränderungen vorgenommen werden, ohne dass diese vorher angekündigt werden. Änderungen und Irrtümer behalten wir uns vor.

Dieses Handbuch wurde vom Hersteller verfaßt und ist fester Bestandteil der Maschinenausstattung. Die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen sind für den Anwender bestimmt. Das Handbuch legt den Bestimmungszweck der Maschine fest und enthält alle erforderlichen Informationen zu deren sicheren und richtigen Benutzung. Die ständige Beachtung der in diesem Handbuch enthaltenen Hinweise gewährleistet die Sicherheit von Personen und der Maschine, einen wirtschaftlichen Betrieb sowie eine lange Lebensdauer der Maschine. Zur besseren Übersichtlichkeit ist dieses Handbuch in Abschnitte unterteilt, in denen die wichtigsten Themen behandelt werden. Das Inhaltsverzeichnis erlaubt eine schnelle Übersicht zu den einzelnen Themen. Wichtige Textstellen sind fett gedruckt und stehen hinter den folgenden Symbolen:

# Erläuterungen:

**Hinweis**
Hinweis auf Situationen, die Schäden an Personen, an der Maschine und/oder an der Umgebung verursachen oder zu finanziellen Einbußen führen können.

**Achtung!!** Rotierende Teile. Verletzungsgefahr!

**Achtung!!** Schutzbrille tragen. Verletzungsgefahr!

**Achtung!!** Vor Beginn der Tätigkeit Netzstecker ziehen. Verletzungsgefahr!

*Die Bezeichnung Maschine ersetzt die übliche Handelsbezeichnung des Gegenstandes, auf den sich diese Betriebsanleitung bezieht (siehe Deckblatt)
Bei der Bezeichnung „Fachpersonal“ handelt es sich um Personal, das aufgrund von Erfahrung, technischer Vorbereitung und Kenntnis der Gesetzesvorschriften in der Lage ist, die notwendigen Arbeiten durchzuführen und beim Betrieb, bei der Aufstellung, beim Gebrauch und bei der Wartung der Maschine mögliche Gefahrensituationen erkennt und von vornherein vermeidet.

Sollten Sie noch Fragen haben, setzen Sie sich bitte mit Ihrem Fachhändler in Verbindung.


© by OPTIMUM Maschinen Germany. Alle Rechte vorbehalten.

# Inhaltsverzeichnis


| | | Seite |
|---|---|---|
| **1.** | **Kennzeichnung der Maschine** | **4** |
| **2.** | **Bestimmungsgemäße Verwendung** | **4** |
| **3.** | **Technische Daten D 310 x 910 SG** | **4** |
| 3.1 | Lärmpegel | 5 |
| **4.** | **Lieferumfang und Zubehör** | **5** |
| 4.1 | Lieferumfang | 5 |
| 4.2 | Sonderzubehör | 5 |
| **5.** | **Sicherheitshinweise** | **6** |
| 5.1 | Restrisiken | 7 |
| **6.** | **Transport der Maschine** | **7** |
| **7.** | **Aufstellen** | **7** |
| 7.1 | Auspacken der Maschine | 7 |
| 7.2 | Merkmale des Aufstellungsortes | 8 |
| 7.3 | Fundamentplan | 8 |
| 7.4 | Betrieb ohne Verankerung | 9 |
| 7.5 | Betrieb mit Verankerung | 9 |
| **8.** | **Elektrischer Anschluß** | **9** |
| **9.** | **Bedienelemente** | **11** |
| 9.1 | Bediensymbole | 12 |
| **10.** | **Aufbau der Maschine und Funktion der Bauteile** | **12** |
| 10.1 | Drehmaschinenbett | 12 |
| 10.2 | Spindelstock und Hauptspindelantrieb | 12 |
| 10.3 | Vorschubgetriebe | 13 |
| 10.4 | Schloßkasten | 13 |
| 10.5 | Reitstock | 13 |
| **11.** | **Schmierplan** | **14** |
| 11.1 | Spindelstock | 14 |
| 11.2 | Vorschubgetriebe | 14 |
| 11.3 | Schloßkasten | 15 |
| 11.4 | Wechselradgetriebe | 15 |
| 11.5 | Weitere Schmierstellen | 15 |
| **12.** | **Erstinbetriebnahme** | **16** |
| **13.** | **Bedienung der Drehmaschine** | **16** |
| 13.1 | Drehzahlwahl | 16 |
| 13.1.1 | Drehzahländerung der Drehspindel | 17 |
| 13.1.2 | Drehrichtung der Hauptspindel | 17 |
| 13.2 | Drehspindelaufnahme mit Kurzkegel (CAMLOCK D1 - 4") | 18 |
| 13.2.1 | Einstellen der Stehbolzen CAMLOCK D1-4" | 18 |
| 13.3 | Bett-, Plan- und Oberschlitten | 19 |
| 13.4 | Vorschübe und Gewindesteigungen | 19 |
| 13.4.1 | Vorschübe von Hand | 20 |
| 13.4.2 | Automatische Vorschübe | 20 |
| 13.4.3 | Austausch der Wechselräder | 20 |
| 13.5 | Gewindeschneiden | 21 |
| 13.6 | Gewindeuhr | 22 |
| 13.7 | Reitstock | 23 |
| **14.** | **Spannen der Werkzeuge** | **23** |
| 14.1 | Spannen mit dem Vierfachstahlhalter (Mehrfachhalter) | 23 |
| 14.2 | Spannen mit dem Schnellwechselstahlhalter (optional) | 24 |
| 14.3 | Richtiges Einspannen der Drehmeißel | 24 |
| **15.** | **Kühlung** | **24** |
| **16.** | **Einstellungen** | **25** |
| 16.1 | Führungsschiene mit Nachstell-Leiste am Bettschlitten | 25 |
| 16.2 | Antriebsmotor, Keilriemenwechsel und -spannung | 25 |
| 16.3 | Reitstock Spannhebel | 26 |
| 16.4 | Planschlitten | 26 |
| 16.5 | Oberschlitten | 26 |
| 16.6 | Planspindelmutter | 26 |
| 16.7 | Hauptantriebsspindel | 27 |
| 16.8 | Einstellen des Lagerspiels der Hauptspindel | 27 |
| **17.** | **Reinigung, Instandhaltung und Wartung** | **28** |
| 17.1 | Reinigung | 28 |
| 17.2 | Instandhaltung | 28 |
| 17.3 | Wartung | 29 |
| **18.** | **Gewährleistung** | **29** |
| **19.** | **Fehlerbeseitigung** | **30** |
| **20.** | **EG-Konformitätserklärung** | **31** |
| **21.** | **Schaltplan** | **32** |
| **22.** | **Explosionszeichnungen und Ersatzteillisten** | **33** |
| **23.** | **Anhang Schnittgeschwindigkeiten/Drehmeißelwinkel** | **47** |


© by OPTIMUM Maschinen Germany. Alle Rechte vorbehalten.

# 1. Kennzeichnung der Maschine

An der Maschine ist ein Typenschild angebracht, das die Bezeichnung der Maschine, Artikelnummer und die wichtigsten Technischen Daten enthält. Halten Sie dieses stets sauber und in einem lesbaren Zustand.

# 2. Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Maschine ist eine Universaldrehmaschine mit einer Spitzenweite von 910 mm und einer Spitzenhöhe von 155 mm. Die Maschine wurde speziell zum Längs- und Plandrehen von runden oder regelmäßig geformten 3-, 6- oder 12-kantigen Werkstücken aus Metall, Kunststoff oder ähnlichen Materialien, mit Durchmessern von maximal 310 mm und einer Länge von ca. 910 mm konzipiert. Die hohle Arbeitsspindel ermöglicht auch, dass längere Werkstücke mit einem maximalen Durchmesser von 38 mm gespannt werden können. Die Drehzahländerung erfolgt über ein Rädergetriebe mit Vorgelege und ist nach metrischer Norm gefertigt. Durch die vorhandene Leitspindel ist ein Gewindedrehen ebenfalls möglich. Zusätzlich kann mit Hilfe eines im Reitstock gespannten Bohrfutters (nicht im Lieferumfang enthalten) die Maschine zu Bohrarbeiten verwendet werden.

Die Maschine ist universell einsetzbar im Modellbau, Schulen, Handwerksbetrieben, Werkstätten und für den Heimwerker

**Hinweis:**
**Mit der Drehmaschine dürfen keine gesundheitsgefährdenden oder stauberzeugenden Materialien wie zum Beispiel Holz, Teflon® etc. bearbeitet werden.**
**Eigenmächtige Veränderungen an der Maschine oder der nicht bestimmungsgemäße Gebrauch der Maschine sowie die Mißachtung der Sicherheitsvorschriften schließen eine Haftung des Herstellers für daraus resultierende Schäden an Personen oder Gegenständen aus und bewirken ein Erlöschen des Garantieanspruches.**

# 3. Technische Daten D 310 x 910 SG

| | |
|---|---|
| Spitzenhöhe | 155 mm |
| max. Drehdurchmesser | 310 mm |
| max. Drehdurchmesser über Support | 178 mm |
| max. Drehdurchmesser o. Brücke | 430 mm |
| Spitzenweite | 914 mm |
| Spindelbohrung | 38 mm |
| Spindelkonus | MK 5 |
| Reitstockkonus | MK 3 |
| Spindelaufnahme | D 1 - 4“ |
| Spindeldrehzahlen D310x910 SG, 18 Stufen | 65 - 1800 U/min. |
| Spindeldrehzahlen D310x910 SG Vario | 10 - 2500 U/min. |
| Vorschübe - Längsvorschübe | 0,052 - 1,392 mm/U. |
| Vorschübe - Planvorschübe | 0,011 - 0,304 mm/U. |
| Gewinde - Metrisch | 0,4 - 7 mm (26) |
| Gewinde - Zoll | 4 - 56 TPI (34) |
| Leitspindelsteigung | 3 mm |
| Obersupport | 85 mm |
| Plansupport | 165 mm |
| Reitstock-Pinolenhub | 100 mm |
| Motorleistung D310x910 SG, 400 V / 50 Hz | 1,1 kW |
| Motorleistung D310x910 SG Vario, 400 V / 50 Hz | 1,5 kW |
| Abmessungen | 1600 x 740 x 1300 mm |
| Nettogewicht D310x910 SG | 525 kg |
| Nettogewicht D310x910 SG Vario | 530 kg |


© by OPTIMUM Maschinen Germany. Alle Rechte vorbehalten.

## 3.1 Lärmpegel

Der Lärmpegel der Maschine beträgt im Leerlauf unter 75 dB(A). Je nach Arbeitsgang kann dieser Wert überschritten werden.

**Es ist zu beachten, dass die Dauer der Schallbelastung sowie andere Maschinen die gleichzeitig in Betrieb sind und die Art und Beschaffenheit des Arbeitsbereiches den Lärmpegel am Arbeitsplatz mit beeinflussen.**

# 4. Lieferumfang und Zubehör

## 4.1 Lieferumfang

Im Lieferumfang der quantum Drehmaschine D 310 x 910 SG ist folgendes enthalten:

- **Drehmaschine** bestehend aus: Spindelkopf, Bett mit Prismenführung, Längs- und Plansupport, Werkzeughalter, Reitstock, Antriebsmotor, Riemenschutz
- **3-Backenfutter 160 mm**
- **4-Backenfutter 200 mm** mit universell einstellbaren Backen
- **Planscheibenfutter**
- **Futterschutz**
- **Maschinenunterbau (**nicht montiert)
- **Spritzwand (**nicht montiert)
- **feststehende Lünette**
- **mitlaufende Lünette**
- **Spänewanne** (nicht montiert)
- **4-fach-Stahlhalter**
- **Wechselrädersatz**
- **feste Spitzen**
- **Gewindeuhr**
- **Bedienwerkzeug**
- **Betriebsanleitung**

## 4.2 Sonderzubehör

Wir empfehlen Ihnen nur qualitativ hochwertiges Original Zubehör zu verwenden. Nur mit Original-Zubehör von quantum können ein einwandfreier Betrieb und optimale Arbeitsergebnisse gewährleistet werden.

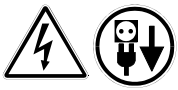
| **Bezeichnung** | **Artikelnummer** |
|---|---|
| RÖHM Dreibackendrehfutter 200 mm * | 344 1531 |
| RÖHM Vierbackendrehfutter 200 mm * | 344 1532 |
| RÖHM Planscheibenfutter 260 mm* | 344 1538 |
| mit Direktaufnahme Camlock D 1 - 4“ | |
| mitlaufende Körnerspitze MK 3 | 344 1503 |
| Positionsanschlag mit Feineinstellung | 344 1524 |
| Universal-Spannzangeneinrichtung | 344 1506 |
| Spannzangensatz 3-25 mm 17tlg. | 344 1509 |
| Schnellwechselstahlhalter SWH 3-E* | 338 4303 |
| Werksmontage SWH | 900 0400 |
| Drehmeißelsatz 11tlg. 16 mm | 344 1508 |
| Drehmeißelsatz 7tlg. 16 mm | 344 1511 |
| mit HM-Wendeplatten | |

*ohne Montage und Anpassung

© by OPTIMUM Maschinen Germany. Alle Rechte vorbehalten.

# 5. Sicherheitshinweise

**Hinweis:**
**Vor dem Start, Gebrauch, Wartung oder anderen Eingriffen an der Maschine müssen die Gebrauchs- und Wartungsanweisungen sorgfältig durchgelesen werden. Der Umgang und das Arbeiten mit der Maschine ist nur Personen gestattet, die mit dem Umgang und der Wirkungsweise der Maschine genau vertraut sind.**



**Achtung:**
**Reparaturen, Wartungen und Aufrüstungen dürfen nur von Fachpersonal bei abgeschalteter Maschine (Netzstecker ziehen!) durchgeführt werden!**

- Vor dem Einschalten der Maschine die korrekte Aufnahme und Einspannung von Werkstücken und Werkzeugen prüfen!
- Beim Arbeiten mit der Maschine die Hände niemals in die Nähe von rotierenden Teilen bringen!
- Die scharfkantigen Späne nicht mit der Hand entfernen; Handbesen oder Spänehaken benutzen!

- Benutzen Sie die Schutzvorrichtungen und befestigen Sie diese sicher. Arbeiten Sie nie ohne Schutzvorrichtungen und erhalten Sie diese funktionsfähig. Überprüfen Sie die Funktionsfähigkeit vor Arbeitsbeginn.
- Halten Sie die Maschine und Ihr Arbeitsumfeld stets sauber. Sorgen Sie für ausreichende Beleuchtung.
- Sichern Sie prinzipiell Ihr Werkstück beim Arbeiten mit geeigneten Spannvorrichtungen. Sorgen Sie für eine ausreichende Auflagefläche.

- Die Maschine darf in ihrer Konzeption nicht geändert und nicht für andere Zwecke, als für die vom Hersteller vorgesehenen Arbeitsgänge benutzt werden.
- Arbeiten Sie nie unter Einfluß von konzentrationsstörenden Krankheiten, Übermüdung, Drogen, Alkohol oder Medikamenten.
- Entfernen Sie Werkzeugschlüssel und sonstige lose Teile nach der Montage oder Reparatur von der Maschine, bevor Sie diese einschalten.
- Alle Sicherheits- und Gefahrenhinweise an der Maschine sind zu beachten und in einwandfreien Zustand halten.

- Halten Sie Kinder und nicht mit der Maschine vertraute Personen von Ihrem Arbeitsumfeld, der Maschine und Werkzeugen fern.
- Die Maschine darf nur von Personen genutzt, gerüstet und gewartet werden, die damit vertraut und über die Gefahren unterrichtet sind.
- Bei Wartungs-, Rüstungs- und Instandhaltungsarbeiten grundsätzlich die Maschine ausschalten! Zusätzlich Netzstecker ziehen bzw. die Maschine von der Stromzufuhr trennen!
- Ziehen Sie nicht an der Netzleitung um den Stecker aus der Steckdose herausziehen. Schützen Sie das Kabel vor Hitze, Öl und scharfen Kanten.

- Achten Sie darauf, dass der Hauptschalter sich in der Position „AUS“ befindet, wenn Sie die Maschine mit der Stromzufuhr verbinden, um ein unbeabsichtigtes Einschalten zu vermeiden.
- Tragen Sie enganliegende Arbeitskleidung, Sicherheitsbrillen, Sicherheitsschuhe und einen Gehörschutz. Binden Sie langes Haar zusammen. Beim Arbeiten keine Uhren, Armbänder, Ketten, Ringe oder Handschuhe tragen (Rotierende Teile!).
- Störungen, welche die Sicherheit beeinträchtigen, umgehend beseitigen.

- Lassen Sie die Maschine nie unbeaufsichtigt in Betrieb und bleiben Sie bis zum totalen Stillstand des Werkzeuges bei der Maschine. Danach den Netzstecker ziehen um vor ungewolltem Einschalten zu schützen.
- Schützen Sie die Maschine vor Nässe (Kurzschlußgefahr!).
- Verwenden Sie Elektrowerkzeuge und -maschinen nie in der Umgebung von entflammbaren Flüssigkeiten und Gasen (Explosionsgefahr!).

- Vergewissern Sie sich vor jeder Benutzung der Maschine, dass keine Teile beschädigt sind. Beschädigte Teile sind sofort zu ersetzen, um Gefahrenquellen zu vermeiden!
- Überlasten Sie die Maschine nicht! Sie arbeiten besser und sicherer im angegebenen Leistungsbereich. Benutzen Sie das richtige Werkzeug! Achten Sie darauf, dass die Werkzeuge nicht stumpf oder beschädigt sind.
- Benutzen Sie nur Originalersatzteile und -zubehör um eventuelle Gefahren- und Unfallrisiken zu vermeiden.


© by OPTIMUM Maschinen Germany. Alle Rechte vorbehalten.

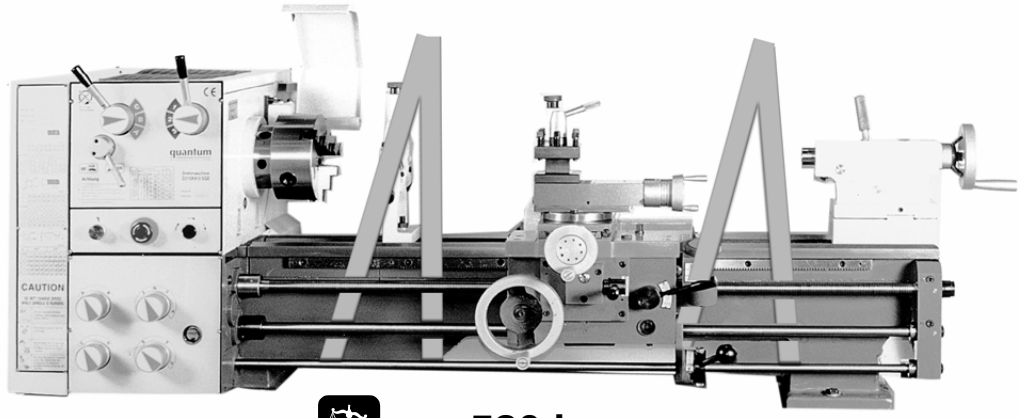
## 5.1 Restrisiken

Selbst wenn sämtliche Sicherheitsvorschriften beachtet werden und die Maschine vorschriftsgemäß verwendet wird, bestehen noch Restrisiken, welche nachstehend aufgelistet sind:

- Berühren von rotierenden Teilen oder Werkzeugen
- Bruch der Werkzeuge
- Verletzungen durch umherfliegende Werkstücke oder Werkstückteile
- Brandgefahr bei unzureichender Belüftung des Motors
- Berühren von spannungsführenden Teilen
- Beeinträchtigung des Gehörs bei längerer Arbeit ohne Gehörschutz

**Hinweis:**
**Es sei darauf hingewiesen, dass jede Maschine Restrisiken aufweist. Bei der Ausführung sämtlicher Arbeitsgänge (auch der einfachsten) ist größte Vorsicht geboten. Sicheres Arbeiten hängt von Ihnen ab!**

# 6. Transport der Maschine




**ca. 530 kg**

Legen Sie durch die Zwischenstege am Maschinenbett jeweils vorne und hinten einen geeigneten Hebegurt. Heben Sie dann die Maschine mittels eines Kranes, Gabelstaplers oder einer geeigneten Hebeeinrichtung auf den gewünschten Aufstellungsort.

**Hinweis:**
**Beachten Sie beim Transport und Aufstellen das Gewicht der Maschine. Achten Sie darauf, dass die Transportmittel und der Untergrund auf denen die Maschine abgestellt wird, die Last aufnehmen können.**

# 7. Aufstellen

## 7.1 Auspacken der Maschine

**Bitte kontrollieren unverzüglich nach Erhalt der Maschine, ob diese Transportschäden aufweist. Sollte dies der Fall sein, informieren Sie sofort das entsprechende Transportunternehmen und den Fachhändler.**

© by OPTIMUM Maschinen Germany. Alle Rechte vorbehalten.

Zum Schutz vor Korrosion sind alle blanken Teile der Maschine werkseitig stark mit Schutzwachs und Schutzfetten eingefettet. Reinigen Sie die Maschine vor der ersten Inbetriebnahme mit einem geeigneten, umweltfreundlichen Reinigungsmittel, z.B. Petroleum. Verwenden Sie zum Reinigen keine Lösungsmittel, Nitroverdünnung oder andere Reinigungsmittel, die den Lack der Maschine angreifen könnten. Beachten Sie die Angaben und Hinweise des Reinigungsmittelherstellers. Achten Sie auf gute Belüftung während den Reinigungsarbeiten, um Gesundheitsgefährdungen durch giftige Dämpfe zu vermeiden.
Nachdem die Maschine gründlich gereinigt wurde, müssen alle blanken Maschinenteile leicht eingeölt werden. Benutzen Sie ein säurefreies Schmieröl.

**ACHTUNG!**
**Viele Reinigungsmittel sind feuergefährlich und leicht entzündlich. Während dem Umgang mit Reinigungsmitteln darf nicht geraucht werden. Feuer und offenes Licht sind verboten!**

**Hinweis:**
**Öl-, Fett- und Reinigungsmittel sind umweltgefährdend und dürfen nicht ins Abwasser oder in den normalen Hausmüll gegeben werden. Entsorgen Sie diese Mittel umweltgerecht. Die mit Öl-, Fett- oder Reinigungsmittel getränkten Putzlappen sind leicht brennbar. Sammeln Sie die Putzlappen oder –wolle in einem geeigneten, geschlossenen Behältnis und führen Sie diese einer umweltgerechten Entsorgung zu - nicht in den Hausmüll geben!**

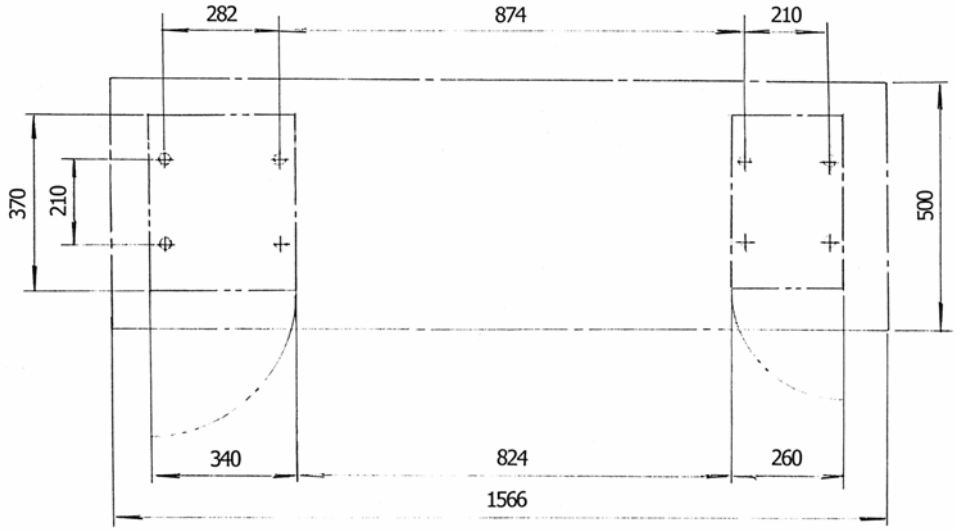
## 7.2 Merkmale des Aufstellungsortes

**Zur Erhaltung einer hohen Bearbeitungsgenauigkeit, sowie um eine lange Lebensdauer der Maschine zu erreichen, müssen bei der Wahl des Aufstellungsortes folgende Punkte beachtet werden:**

- Das Gerät darf nur in trockenen, belüfteten Räumen aufgestellt und betrieben werden.
- Vermeiden Sie Plätze in der Nähe von späne- oder staubverursachenden Maschinen
- Schwingungsfreier Ort, also entfernt von Pressen, Hobelmaschinen, etc.
- Geeigneter Untergrund (Tragfähigkeit und Ebenheit des Bodens). Für den Fall eines weichen Untergrundes ist ein Betonfundament erforderlich.
- Genügend Platz bereitstellen für Rüst- und Bedienpersonal
- Bedenken Sie auch die Zugänglichkeit für Einstell- und Wartungsarbeiten
- Sorgen Sie für ausreichende Beleuchtung (Mindestwert: 300 Lux, besser: 500 Lux)
- Stromzufuhr und Stromabsicherung durch Fachpersonal vornehmen lassen

## 7.3 Fundamentplan

Im Falle eines zu weichen Untergrundes muß die Maschine auf ein Fundament gemäß unterer Abbildung gestellt werden.



**Hinweis:**
**Wenn Sie die Maschine an dem Fundament befestigen wollen, empfiehlt es sich, die exakten Maße der Maschine direkt zu ermitteln, da fertigungsbedingt Differenzen auftreten können.**


© by OPTIMUM Maschinen Germany. Alle Rechte vorbehalten.

## 7.4 Betrieb ohne Verankerung

Um ein Verspannen des Maschinenbettes und somit Ungenauigkeiten vorzubeugen, darf die Maschine nur auf einen ebenen und tragfähigen Untergrund aufgestellt werden.
Nachdem die Maschine auf dem dafür vorgesehen Aufstellungsort in die gewünschte Position gebracht wurde, ist diese mittels Stellschrauben (optional Schwingfüße unter dem Unterbau) in der Längs- und Querachse zu nivellieren. Dies ist für die Arbeitsgenauigkeit und für die Spannungsentlastung des Maschinenbetts notwendig.

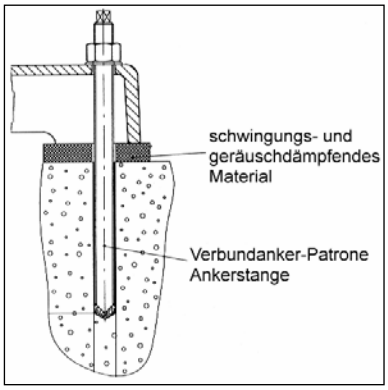
Zum Nivellieren muß eine Präzisions-Wellen-Wasserwaage oder Rahmenwasserwaage gem. DIN 877 1a mit einer Genauigkeit von 0,02 mm auf 1000 mm Länge verwenden. Die Sohlenlänge der Wasserwaage soll mindestens 200 mm, besser 300 mm betragen.
Für eine exakte Ausrichtung in der Querrichtung werden die Messungen in der Nähe des Spindelstocks und des Reitstocks vorgenommen, dies ist für die Zylindrität und Plandrehgenauigkeit der Werkstücke mit ausschlaggebend.

Die Stellschrauben sind nach dem nivellieren gegen Verdrehen zu sichern.

## 7.5 Betrieb mit Verankerung

Die Maschine ist mit sechs Ankerschrauben (M 12) auf ein entsprechendes Fundament (siehe 7.3) zu setzen.
Danach ist die Maschine auf den Ankerschrauben zu nivellieren. Nach dem Nivellieren sind die Muttern gegen Verdrehen zu sichern. Beim Anziehen der Muttern ist darauf zu achten, dass die Einstellung nicht verändert wird.
Nach dem Festziehen ist die Einstellung mit der Wasserwaage zu kontrollieren und gegebenenfalls sind die Sicherungsmuttern zu lösen und die Einstellung ist zu korrigieren.

Ist nach dem Festziehen die Maschine in der Waage, stellen Sie ein Probestück auf der Maschine her und vermessen Sie es zur Kontrolle.




# 8. Elektrischer Anschluß

**Hinweis:**
**Der Anschluß der Drehmaschine sowie alle weiteren elektrischen Arbeiten darf nur ein Elektrofachmann durchführen!**

Vor dem Anschluß an das Stromnetz sind die Anschlußwerte des Stromnetzes mit den elektrischen Bauteilen der Drehmaschine auf Abweichungen zu vergleichen. Für das Anschließen der Drehmaschine an das Stromnetz verwenden Sie den Schaltplan.
Es wird empfohlen, für die Maschine einen von anderen Verbrauchern getrennten und separat abgesicherten Anschluß vorzunehmen, welcher abschließbar ist.
Nach dem Anschluß ist die Drehrichtung des Motors zu prüfen. Dies erfolgt durch kurzes Betätigen des Tasters (siehe auch S.10, 9. Bedienelemente – Teil Nr. 4).
Bei richtigem Anschluß der Phasenfolge ist die Drehrichtung des Motors, im Daraufblick auf die Keilriemenscheibe, im Uhrzeigersinn. Die Drehspindel dreht sich entgegen des Uhrzeigersinns (vom Reitstock aus gesehen).
Sollte die Drehrichtung nicht richtig sein, Phasenanschlußfolge am Klemmbrett, bzw. am Schaltkasten, von einem Elektrofachmann tauschen lasen.

**Achten Sie darauf, daß alle 3 Phasen (L1, L2 und L3) anliegen.**
Bei einem Defekt durch falsches Anschließen erlischt die Garantie.
Anzeigen dafür: Motor wird schnell heiß (3-4 Minuten)
Motor läuft laut und hat keine Leistung

**Hinweis:**
Die Maschine D310x910 SG Vario darf nicht mit einem CEE-Stecker betrieben werden. Schließen Sie die Maschine fest an einen Anschlusskasten an.

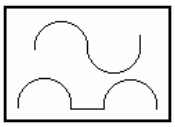
© by OPTIMUM Maschinen Germany. Alle Rechte vorbehalten.

**Information**

An Drehmaschinen vom Typ "VARIO" kann der Frequenzumrichter (Antriebsregler) den FI - Schutzschalter Ihrer elektrischen Versorgung auslösen. Um eine Funktionsstörung zu vermeiden benötigen Sie entweder einen pulsstrom - sensitiven, oder einen allstrom - sensitiven FI - Schutzschalter. Prüfen Sie im Fall der Funktionsstörung bzw. des Auslösens des FI - Schutzschalters den eingebauten Typ.
An den folgenden Symbolen können Sie erkennen, ob Sie einen dieser genannten FI - Schutzschalter besitzen.

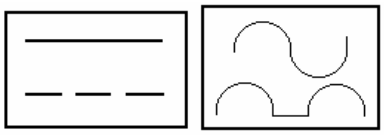
Pulsstrom - sensitiver FI – Schutzschalter Typ A

300 mA



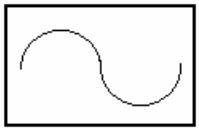
Allstrom - sensitiver FI – Schutzschalter Typ B

300 mA



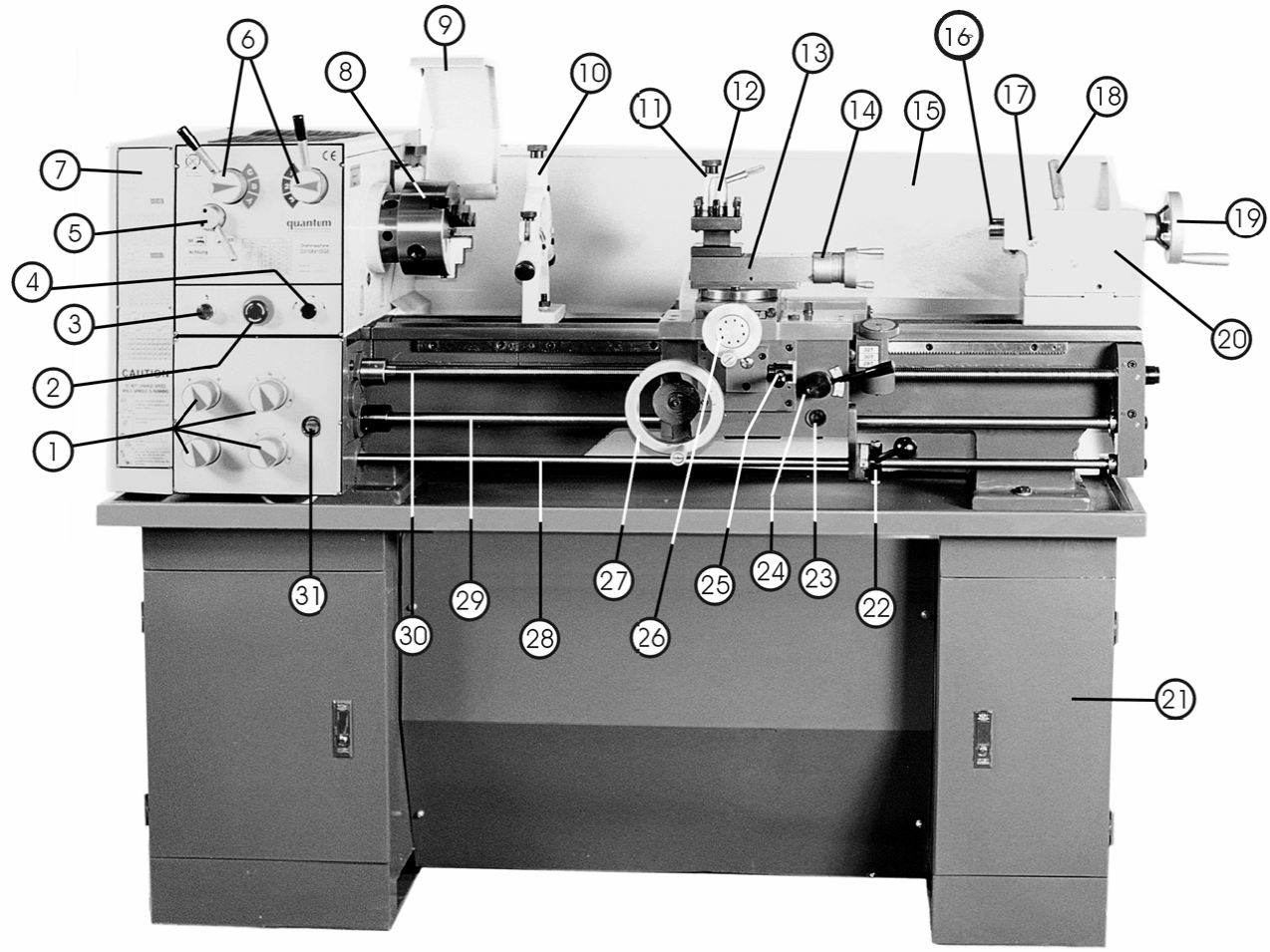
Wir empfehlen Ihnen einen allstromsensitiven FI-Schutzschalter einzusetzen.
Allstromsensitive FI-Schutzschalter (RCCB, Typ B) sind für 1phasig und 3phasig gespeiste Frequenzumrichter (Antriebsregler) geeignet.

Wechselstrom – sensitiver FI – Schutzschalter Typ AC, nur Wechselstrom, ungeeignet für Frequenzumrichter (Antriebsregler); Wechselstrom – sensitive FI – Schutzschalter vom Typ AC sind nicht mehr gebräuchlich.




© by OPTIMUM Maschinen Germany. Alle Rechte vorbehalten.

# 9. Bedienelemente

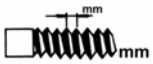
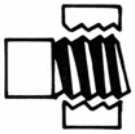
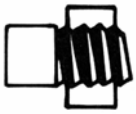
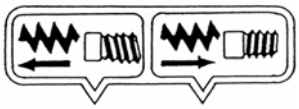



| Pos. | Bezeichnung |
|---|---|
| 1 | Wahlhebel für Vorschubgetriebe |
| 2 | Not-Aus-Schalter |
| 3 | Kontrollampe |
| 4 | Taster |
| 5 | Umsteuerhebel |
| 6 | Drehzahlwahlhebel |
| 7 | Wechselräderabdeckung |
| 8 | Drehfutter |
| 9 | Drehfutterschutz |
| 10 | Feststehende Lünette |
| 11 | Mitlaufende Lünette |
| 12 | Vierfachstahlhalter |
| 13 | Oberschlitten |
| 14 | Handrad mit Skala für Oberschlitten |
| 15 | Spritzwand |
| 16 | Reitstockpinole |

| Pos. | Bezeichnung |
|---|---|
| 17 | Klemmhebel Reitstockpinole |
| 18 | Klemmhebel Reitstock |
| 19 | Handrad Reitstockpinole |
| 20 | Reitstock |
| 21 | Maschinen-Unterbau |
| 22 | Schalthebel (EIN Rechts-Links / AUS) |
| 23 | Ölschauglas Schloßkasten |
| 24 | Schloßmutterbetätigungshebel |
| 25 | Wahlhebel autom. Längs-/ Planvorschub |
| 26 | Handrad Planschlitten |
| 27 | Handrad Bettschlitten |
| 28 | Schaltwelle |
| 29 | Zugspindel |
| 30 | Leitspindel |
| 31 | Ölschauglas Vorschubgetriebe |

© by OPTIMUM Maschinen Germany. Alle Rechte vorbehalten.

## 9.1 Bediensymbole

| | |
|---|---|
|  | Gewinde metrisch |
| | Gewinde Zoll |
| | Langzug eingerückt (nach oben)<br>Lang- und Querzug ausgerückt (Mitte)<br>Quer- oder Planzug (nach unten) |
|  | Schloßmutter geöffnet |
|  | Schloßmutter geschlossen |
|  | Rechtsgängiges Gewinde und Vorschub in Richtung Reitstock (Abb. links)<br><br>Linksgängiges Gewinde und Vorschub in Richtung Reitstock (Abb. rechts) |

# 10. Aufbau der Maschine und Funktion der Bauteile

## 10.1 Drehmaschinenbett

Das Drehmaschinenbett muß besonders starr und schwingungsfrei gestaltet sein. Daher ist es aus einem Stück gegossen und mit kräftigen Versteifungsrippen versehen.
Das Drehmaschinenbett dient zur Aufnahme des Spindelstocks und der Antriebseinheit, zum Anbau des Schloßkastens und der Leit- und Zugspindel mit Schaltwelle, sowie zur Führung von Bettschlitten und Reitstock

## 10.2 Spindelstock und Hauptspindelantrieb

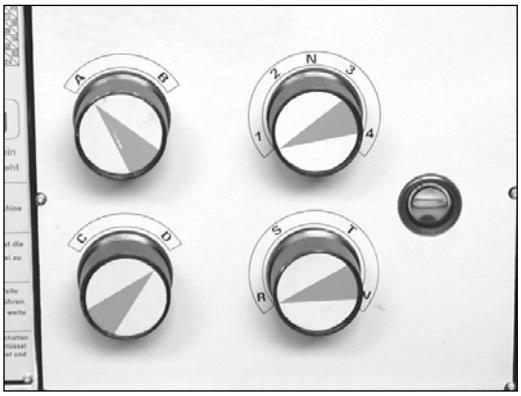
Im Spindelstock befindet sich das Schaltgetriebe und die Hauptspindel mit Lagerung. Die Hauptspindel überträgt die Hauptbewegung beim Drehen. Sie dient außerdem zur Aufnahme der Werkstücke und deren Spannzeuge.

Der Antrieb der Hauptspindel erfolgt durch einen Elektromotor über Keilriemen.

© by OPTIMUM Maschinen Germany. Alle Rechte vorbehalten.

## 10.3 Vorschubgetriebe

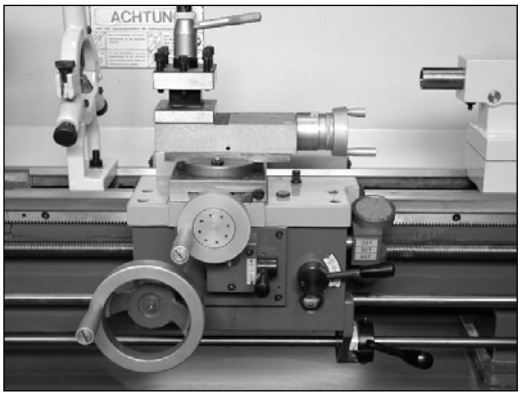
Am Vorschubgetriebe werden die Vorschübe für Lang- und Plandrehen, sowie für das Gewindeschneiden geschalten.
Das Drehmoment der Hauptspindel wird über die Wechselradschere auf das Vorschubgetriebe und weiter auf Zug- bzw. Leitspindel übertragen. Zwischen Vorschubgetriebe und Zugspindel ist eine einstellbare Kupplung zwischengeschaltet. Die Kupplung schützt die Maschine vor zu hoher Belastung und wird ausgelöst wenn die Vorschubkraft zu groß wird (zu hohe Spantiefe, zu hoher Vorschub, stumpfes Werkzeug, usw.).




**Hinweis:**
**Verwenden Sie immer Drehzahlen und Vorschübe, die dem Werkzeug und Werkstoff zugeordnet sind!**

## 10.4 Schloßkasten

Der Schloßkasten enthält die Schalt- und Bedienungselemente für die verschiedenen Vorschübe.
Es darf jedoch immer nur ein automatischer Vorschub einrücken.



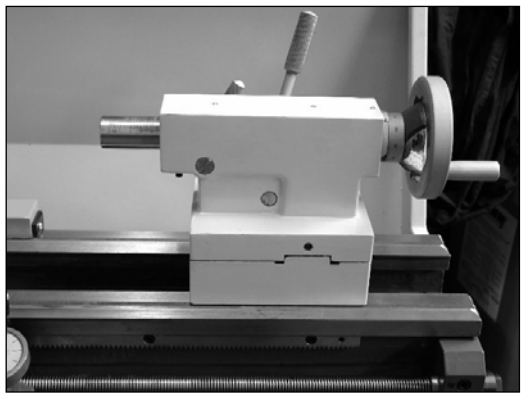

Folgende Funktionen werden ausgeführt:

- Manueller Vorschub per Handrad von Bettschlitten und Planschlitten
- Längsvorschub über Zugspindel Ein / Aus
- Planvorschub über Zugspindel Ein / Aus
- Schloßmutter Auf / Zu für Gewindeschneiden mit der Leitspindel
- Spindel Rechts- oder Linkslauf Ein / Aus über die Schaltwelle

**Hinweise:**
**Wenn ein Vorschub eingeschaltet ist, kann die Schloßmutter nicht geschlossen werden. Wenn der Wahlhebel für die Spindel in „Aus“ Stellung gebracht wird, wird die Spindel zwangsgebremst. Beim schnellen Umschalten zwischen Links- und Rechtslauf verzögert die Maschine den Umschaltvorgang bis die Spindel sicher steht. Bei Betätigung des Not-Aus-Schalters erfolgt eine Zwangsbremsung aller Maschinenbewegungen.**

## 10.5 Reitstock

Der Reitstock dient zum Zentrieren und Bohren, Abstützen von langen Wellen, zum Drehen zwischen Spitzen sowie zum Drehen langer, schlanker Kegel.



© by OPTIMUM Maschinen Germany. Alle Rechte vorbehalten.

# 11. Schmierplan

Damit die Genauigkeit und Funktionalität der Maschine erhalten bleibt, ist es unbedingt erforderlich, diese mit Sorgfalt zu behandeln, sauber zu halten und regelmäßig abzuschmieren und einzuölen. Nur durch gute Pflege wird erreicht, daß die Arbeitsqualität der Maschine erhalten bleibt.

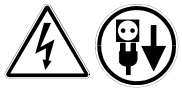
**Hinweis:**
**Öl-, Fett- und Reinigungsmittel sind umweltgefährdend und dürfen nicht ins Abwasser oder in den normalen Hausmüll gegeben werden. Entsorgen Sie diese Mittel umweltgerecht. Die mit Öl-, Fett- oder Reinigungsmittel getränkten Putzlappen sind leicht brennbar. Sammeln Sie die Putzlappen oder die Putzwolle in einem geeigneten, geschlossenen Behältnis und führen Sie diese einer umweltgerechten Entsorgung zu - nicht in den Hausmüll geben!**

Sichtkontrollen auf Lecköl sind **täglich** durchzuführen, der Ölstand ist **wöchentlich** zu prüfen.

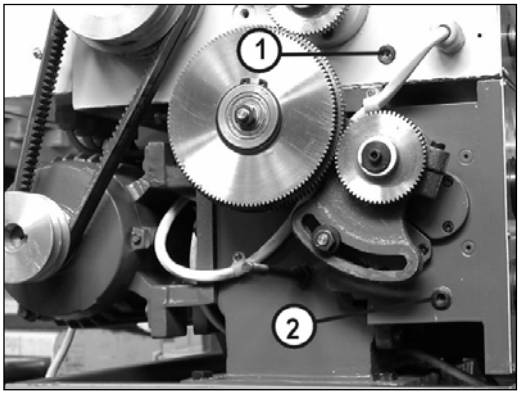
**Der erste Ölwechsel muß nach 200 Betriebsstunden, spätestens nach 3 Monaten durchgeführt werden. Weitere Ölwechsel sollten mindestens einmal pro Jahr durchgeführt werden.**

## 11.1 Spindelstock

Prüfen Sie am Ölschauglas, ob das Getriebe des Spindelstocks bis Mitte des Ölschauglases (3) mit Schmieröl (FINA GLP oder ein vergleichbares Schmieröl) befüllt ist.

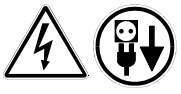


**Zum Ölwechsel ist die Maschine vom Stromnetz zu trennen!**
Durch das Öffnen der Wechselräderabdeckung kommen Sie an die Ölablaßschraube (1), die an der Stirnseite, unten am Spindelstock zu finden ist. Zur besseren Zugänglichkeit kann es erforderlich sein, die Wechselradschere wegzuschwenken.
Nach dem Herausdrehen der Ölablaßschraube ist das Öl in einem geeigneten Behälter (ca. 5 Liter) aufzufangen und den Richtlinien entsprechend zu entsorgen. Kontrollieren Sie den Spindelstock, ob sich Späne in ihm befinden. Ist dies der Fall, muß der Spindelstock gereinigt werden. Schrauben Sie die Ölablaßschraube wieder ein und füllen Sie anschließend neues Schmieröl bis zur Mitte des Ölschauglases (3) auf.

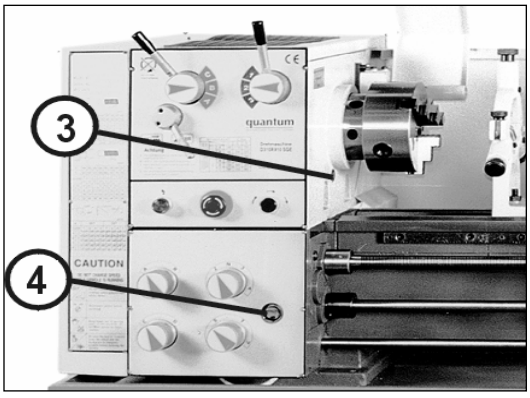



## 11.2 Vorschubgetriebe

Überprüfen Sie, ob das Gehäuse des Vorschubgetriebes bis zur Mitte des Ölschauglases (4) mit Schmieröl (GLP 68) gefüllt ist.



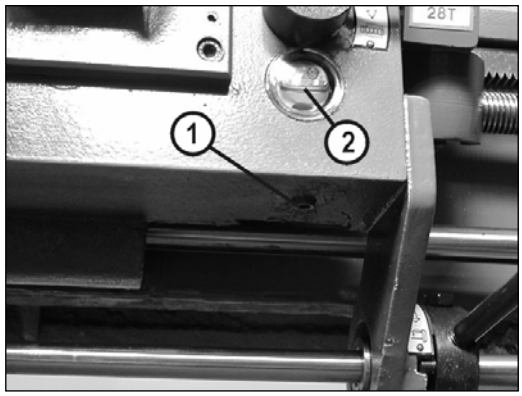
**Zum Ölwechsel ist die Maschine vom Stromnetz zu trennen!** Durch das Öffnen der Wechselräder-abdeckung kommen Sie an die Ölablaßschraube (2), die an der Stirnseite des Getriebes zu finden ist.
Nach dem Herausdrehen der Ölablaßschraube ist das Öl in einem geeigneten Behälter aufzufangen und den Richtlinien entsprechend zu entsorgen. Schrauben Sie die Ölablaßschraube wieder ein und füllen Sie anschließend neues Schmieröl bis zur Mitte des Ölschauglases (4) auf.





© by OPTIMUM Maschinen Germany. Alle Rechte vorbehalten.

## 11.3 Schloßkasten




Überprüfen Sie, ob das Gehäuse des Schloßkastens bis zur Mitte des Ölschauglases (2) mit Schmieröl (GLP 68) gefüllt ist.

Zum Ölwechsel ist die Ölablaßschraube (1) rechts unten am Schloßkasten zu entfernen. Das Öl ist komplett abzulassen, aufzufangen und den Richtlinien entsprechend zu entsorgen. Nach dem Ablassen ist die Ölablaßschraube wieder einzusetzen und festzuziehen. Neues Öl wird über die Ölnachfüllschraube auf dem Schloßkaten nachgefüllt bis das Ölschauglas (2) bis zur Mitte gefüllt ist.

## 11.4 Wechselradgetriebe

Das Wechselradgetriebe befindet sich unter der linken Abdeckung des Spindelstocks.
Die Wechselräder und Lager sind **mindestens einmal täglich** mit zähflüssigen Öl oder einem Mehrzweck-Lithium-Fett zu schmieren

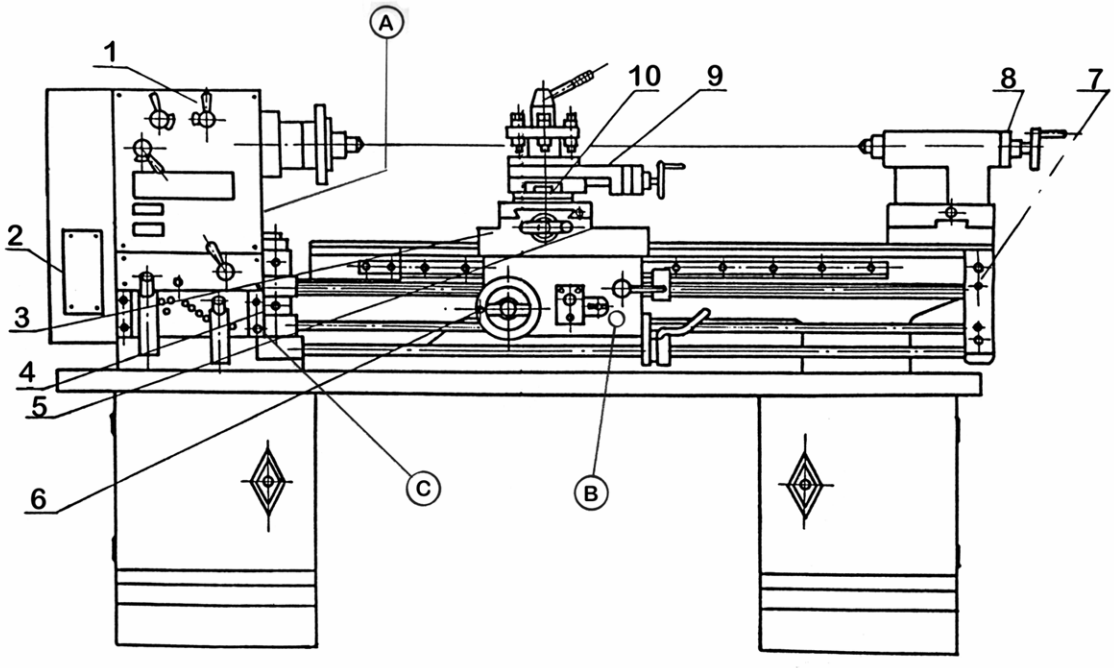
## 11.5 Weitere Schmierstellen

Weitere Schmierstellen wie an der Kurbel für Langzug am Schloßkasten, an der Kurbel für Planzug, an der Kurbel für Oberschlitten und am Oberschlitten selbst, am Bettschlitten, an der Gewindeuhr sowie die Leitspindel, Schloßmutter, Schnecke und Schneckenrad an der Zugspindel sind täglich mit harz- und säurefreiem Öl, das korrosionshemmende Zusätze hat, zu schmieren.

Ebenso sind sämtliche Führungen von Bett-, Plan- und Oberschlitten nach dem Reinigen mit einem Ölfilm täglich mindestens einmal, am besten vor Beginn der Arbeiten, zu schmieren.

Die Viskosität des Öls sollte SAE 50 bis SAE 80 betragen. Dabei sind Öle mit Hochdruckadditiven zu bevorzugen (z.B. GLP68).

**Achtung:**
**Füllen Sie nicht über die Markierung der Schaugläser hinaus, da sonst das Öl aus dem Getriebekasten wieder herausläuft!**




1-10 Schmierstellen A-C Ölschaugläser

© by OPTIMUM Maschinen Germany. Alle Rechte vorbehalten.

# 12. Erstinbetriebnahme

- Reinigen Sie die Maschine von der Anti-Rost-Schutzschicht wie in 7.1 beschrieben.
- Kontrollieren Sie, ob die Befestigungsschrauben des Dreibackenfutters fest angezogen sind und ob sich die Arbeitsspindel leicht von Hand drehen läßt. Läßt sich die Arbeitsspindel nicht leicht von Hand drehen, so muß vor Inbetriebnahme kontrolliert werden, ob die Maschine beschädigt ist.
- Kontrollieren Sie die Maschine gemäß dem Schmierplan und füllen Sie gegebenenfalls Öl nach.
- Verfahren Sie Bett-, Plan- und Oberschlitten sowie die Reitstockpinole (im Maschinenstillstand).
- Nachdem die Funktion der beweglichen Teile überprüft wurde und sichergestellt ist, daß sich der EIN/AUS-Schalter in Aus-Stellung befindet, kann die Maschine an die elektrische Spannungsversorgung angeschlossen werden.
- Achten Sie auf eine vorschriftsmäßigen Anschluß der Maschine mit entsprechender Absicherung.
- Beim erstmaligen Starten der Maschine ist darauf zu achten, dass die Drehzahl nicht zu hoch gewählt wird.

Für eine hohe Lebensdauer Ihrer Maschine empfehlen wir:
die ersten drei Stunden max. 460 U/min.
dann zwei Stunden max. 755 U/min.
dann eine Stunde max. 1255 U/min.
**nicht** zu überschreiten!

# 13. Bedienung der Drehmaschine

Mit der Maschine können unterschiedliche spanende Bearbeitungen durchgeführt werden:
- Langdrehen
- Plandrehen
- Kegeldrehen
- Innenausdrehen
- Gewindedrehen
- Einstecharbeiten
- Abstecharbeiten
- Zentrieren, Bohren, Senken, Reiben
- Sonderbearbeitungen (z.B. Rändeln)

**Bitte beachten Sie:** Die Maschine ist mit hoher Genauigkeit gefertigt. Sie erfordert sachgemäße und schonende Behandlung!

**Hinweis:**
**Rotierende Teile! Gehen Sie mit Vernunft an die Arbeit, achten Sie darauf, was Sie tun. Achten Sie besonders auf die rotierenden Teile. Tragen Sie enganliegende Kleidung. ACHTEN Sie darauf, dass Haare oder Kleidungsstücke nicht von rotierenden Teilen erfaßt werden! Tragen Sie ein Haarnetz. Beim Arbeiten mit der Maschine darf kein Schmuck getragen werden.**

**Fliegende Späne und wegschleudernde Teile! Tragen Sie unbedingt eine Schutzbrille! Schützen Sie Ihre Augen vor umherfliegenden Spänen und anderen Splittern.**

## 13.1 Drehzahlwahl

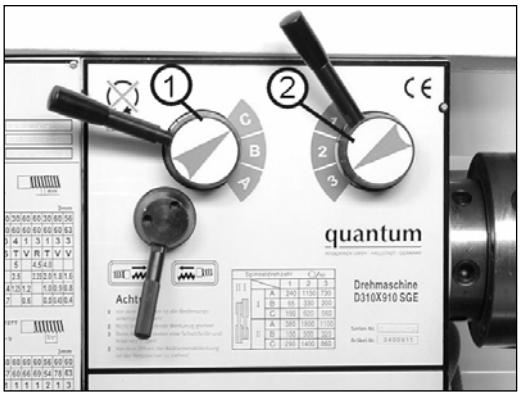
Ein wichtiger Faktor beim Drehen ist die Wahl der richtigen Drehzahl. Die Drehzahl bestimmt die **Schnittgeschwindigkeit v,** mit der der Werkstoff an der Meißelschneide vorbeigeführt wird. Für die unterschiedlichen Bearbeitungsarten muß jeweils die richtige Schnittgeschwindigkeiten v gewählt werden. Die richtige Schnittgeschwindigkeit erhalten Sie durch die richtige Wahl der Drehzahl.
Die Drehzahlen dieser Maschine können Sie der nebenstehenden Tabelle entnehmen. Die Werte für die Schnittgeschwindigkeit entnehmen Sie bitte dem Anhang.
An der Drehmaschine D310 x 910 SG Vario wird die Drehzahl mit einem Potentiometer im Bedienfeld stufenlos eingestellt.

| Spindeldrehzahl U/min. | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 |
| | I | A | 240 | 1150 | 730 |
| | | B | 65 | 330 | 200 |
| | | C | 190 | 920 | 560 |
| | II | A | 380 | 1800 | 1100 |
| | | B | 100 | 500 | 320 |
| | | C | 290 | 1400 | 860 |


© by OPTIMUM Maschinen Germany. Alle Rechte vorbehalten.

### 13.1.1 Drehzahländerung der Drehspindel

Am schaltbaren Vorschubgetriebe werden mittels den Wahlhebeln (1) A/B/C und (2) 1/2/3 die vorgegebenen Geschwindigkeiten der Drehspindel eingestellt.
Durch Umlegen der Keilriemen können außerdem zwei Geschwindigkeitsstufen eingestellt werden (siehe auch unter Pkt. 16.2).
Insgesamt stehen Ihnen somit 18 Geschwindigkeiten von 65 – 1800 U/min zur Verfügung.




**Hinweis:**
**Bitte beachten Sie unbedingt die max. zulässigen Drehzahlen des Drehfutters, da durch höhere Drehzahlen die Spannkraft der Spannbacken aufgrund der Zentrifugalkraft sinkt.**

**Bei allen Drehfuttern sind die Angaben der jeweiligen Hersteller zu beachten!**

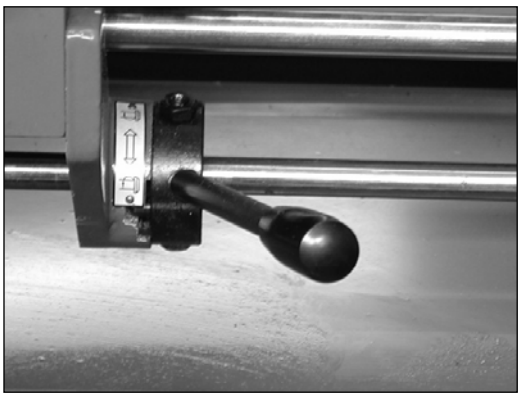
| **Drehfutter In mm** | 3-Backen | 4-Backen |
|---|---|---|
| | **maximale Drehzahl in U/min.** | |
| 160 | 2150 | 1900 |
| 200 | 1750 | 1550 |
| 250 | 1450 | 1280 |

**Die Werte gelten für Spannbacken, die nicht über die Außenkante des Drehfutters herausragen und für Werkstücke, die eine spezifische Unwucht von nicht mehr als 25 gmm/kg überschreiten sowie das Drehfutter und die Spannbacken in einem einwandfreien Zustand sind!**

**Achtung!**
**Alle Drehzahlwechsel dürfen nur bei Stillstand der Maschine erfolgen. Der Schaltvorgang zum richtigen Eingriff der Getrieberäder wird erleichtert, wenn dabei die Drehspindel von Hand bewegt wird.**

### 13.1.2 Drehrichtung der Hauptspindel

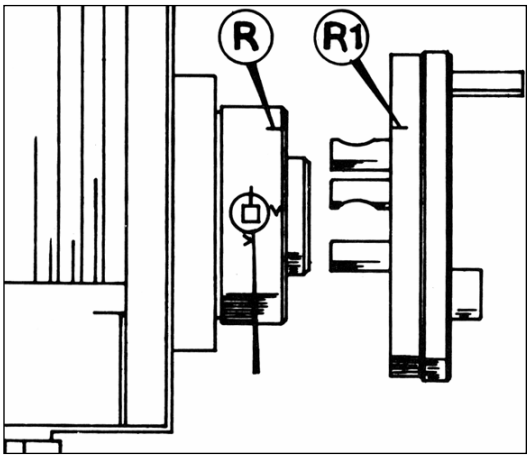
Rechts am Schloßkasten ist der Schalthebel befestigt. Mit dem Schalthebel wird über die Schaltwelle die Hauptspindel geschaltet. Normalerweise ist Drehrichtung der Arbeitsspindel (vom Reitstock aus gesehen) gegen den Uhrzeigersinn. Dazu drücken Sie den Schalthebel leicht nach rechts und dann nach unten. Zum Stillsetzen der Spindel genügt es, den Hebel wieder hoch in die Mittelstellung zu bringen. Drücken Sie den Schalthebel leicht nach rechts und dann nach oben, so dreht sich die Spindel entgegengesetzt, und auch der automatische Vorschub wird in die entgegengesetzte Richtung ausgeführt.



© by OPTIMUM Maschinen Germany. Alle Rechte vorbehalten.

## 13.2 Drehspindelaufnahme mit Kurzkegel (CAMLOCK D1 - 4")

**Montage von Drehfuttern, Planscheiben und anderen auf den Spindelkopf zu montierenden Werkstückträgern:**

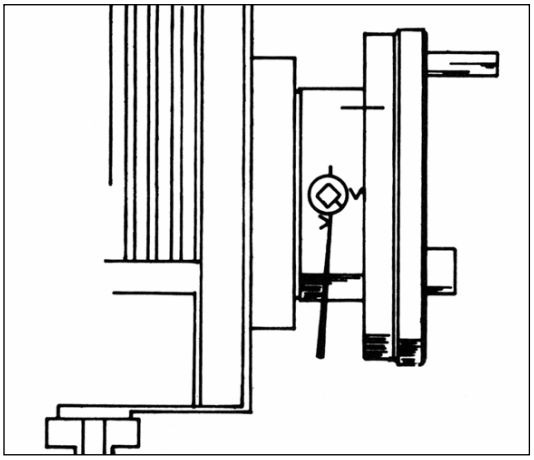



Überprüfen Sie , daß die Sitzflächen (Kurzkegel- u. Planfläche) sowohl am Spindelkopf als auch am zu montierenden Werkstückträger peinlichst sauber sind und keine Beschädigungen aufweisen.

Kontrollieren Sie, daß alle Spannbolzen im Spindelkopf in der voll geöffneten Stellung sind.

Setzen Sie den Werkstückträger auf den Spindelkopf auf und ziehen Sie die Spannbolzen durch Drehen im Uhrzeigersinn mit dem mitgelieferten Schlüssel fest.

**Hinweis:**
**Die richtige Spannstellung der Spannbolzen ist gegeben, wenn sich die Bezugsmarke auf den Spannbolzen zwischen den beiden V-Markierungen am Spindelkopf befindet.**

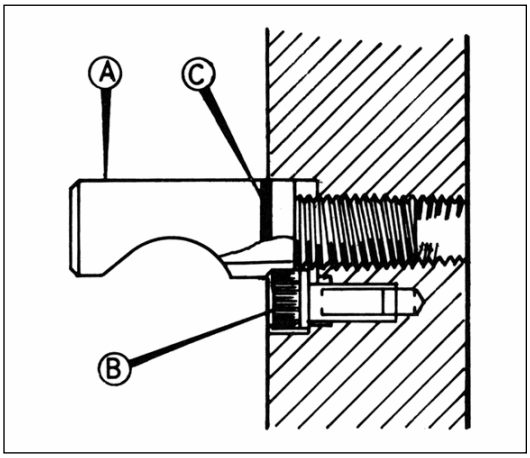


Nach Ausrichten und Festziehen des Werkstückträgers auf der Spindelaufnahme markieren Sie diese Stellung durch Einkerben (R und R1). Die Kerbe R1 des Werkstückträgers muß sich mit der Kerbe R des Spindelkopfes decken. Dadurch wird die Montage und das Wiedererlangen der Rund- und Planlauf-genauigkeit erleichtert.

**Hinweis:**
**Achten Sie unbedingt auf die max. zulässige Drehzahl des Drehfutters und auf die richtige Montage der Camlockbolzen. Bei Nichtbeachtung ist Gefahr durch Wegfliegen des Drehfutters bzw. des Werkzeuges gegeben.**

**Achtung!**
**Niemals den Werkstückträger oder das Drehfutter zwischen anderen Drehmaschinen austauschen ohne die korrekte Verriegelung der Spannbolzen zu überprüfen!**

### 13.2.1 Einstellen der Stehbolzen CAMLOCK D1-4"

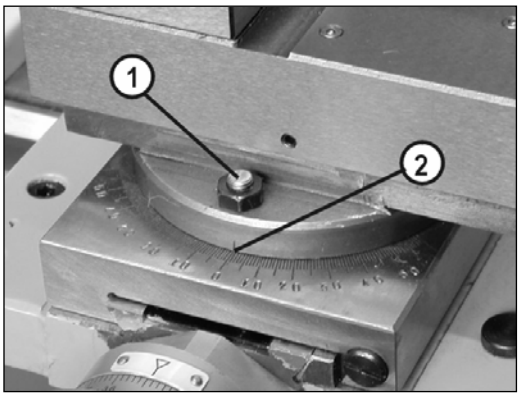



An dem Camlockbolzen ist eine Nut angebracht, welche zum Ausrichten dient. Schrauben Sie den Bolzen bis zur Nute in das Futter ein und prüfen Sie, ob die Spannbolzen zwischen den beiden V-Markierungen verriegeln. Wenn dies der Fall ist, können Sie die Camlockbolzen mit den Inbusschrauben sichern. Wenn die Verriegelung nicht möglich ist, den jeweiligen Camlockbolzen eine Umdrehung heraus- bzw. hineindrehen:
- Sicherungsschraube (B) entfernen
- Je nach notwendiger Korrektur, Stehbolzen (A) eine volle Umdrehung heraus- oder hineindrehen.
- Sicherungsschraube (B) einsetzen und festziehen

**Hinweis:**
**Die Radialnute (C) auf jedem Stehbolzen (A) dient als Orientierung für die richtige Einstellung des Bolzens.**


© by OPTIMUM Maschinen Germany. Alle Rechte vorbehalten.

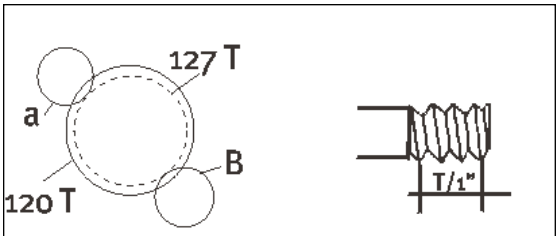
## 13.3 Bett-, Plan- und Oberschlitten



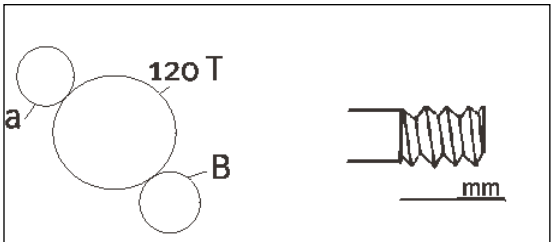

Der Bettschlitten trägt den Schloßkasten, sowie den Planschlitten mit Oberschlitten. Mit dem Bettschlitten wird der Langzug ausgeführt.
Der Planschlitten wird zum Plandrehen bzw. zum Zustellen der Spantiefe beim Langdrehen benötigt. Desweiteren dient der Planschlitten als Träger für den Oberschlitten und zur Befestigung für die „Mitlaufende Lünette“.
Auf dem Oberschlitten ist der Werkzeugträger aufgebracht. Deshalb wird der Oberschlitten auch als Werkzeugschlitten bezeichnet. Er ist drehbar auf dem Planschlitten gelagert und kann von +45° bis -45° für das Drehen kurzer Kegel geschwenkt werden. Dazu lösen Sie die 2 Schrauben (1) und schwenken Sie den Oberschlitten nach der Skala (2) auf die gewünschte Gradzahl. Anschließend die beiden Schrauben (1) wieder festziehen.

Planschlitten und Oberschlitten besitzen Schwalbenschwanzführungen mit nachstellbaren Keilleisten (siehe Pkt. 16.1) und gewährleisten somit jederzeit eine präzise Führung.

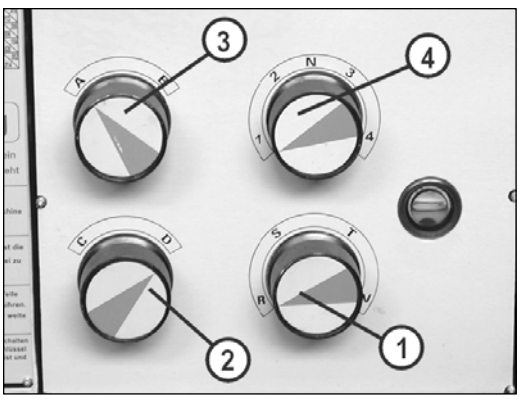
## 13.4 Vorschübe und Gewindesteigungen

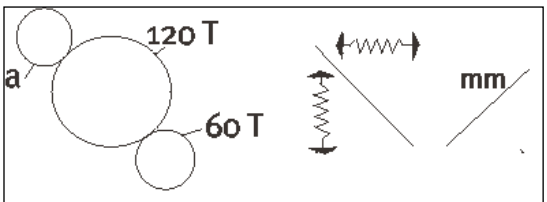



| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 56 | 60 | 60 |
| b | | 60 | 54 | 57 | 60 | 66 | 69 | 54 | 78 | 63 |
| Handhebe | | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 |
| | | V | V | V | V | V | V | V | V | V |
| A | D | 4 | 4 1/2 | | 5 | 5 1/2 | | 6 | 6 1/2 | 7 |
| B | D | 8 | 9 | 9 1/2 | 10 | 11 | 11 1/2 | 12 | 13 | 14 |
| A | C | 16 | 18 | 19 | 20 | 22 | 23 | 24 | 26 | 28 |
| B | C | 32 | 36 | 38 | 40 | 44 | 46 | 48 | 52 | 56 |




| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | | 56 | 60 | 60 | 30 | 60 | 60 | 30 | 60 | 56 |
| b | | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 63 |
| Hand-hebel | | 4 | 1 | 3 | 4 | 1 | 3 | 1 | 3 | 3 |
| | | R | R | S | T | V | R | T | V | V |
| A | D | 7 | 6 | | 5 | | 5 | 4 | | |
| B | D | 3 5 | 3 | | 2,5 | | 2 | 2 | 1 8 | 2 |
| A | C | 1,75 | 1 5 | 1 | 1,25 | 1 | | 1 | 0 9 | 1 |
| B | C | | 0 8 | 1 | | 1 | | 0 5 | 0 5 | 0 |

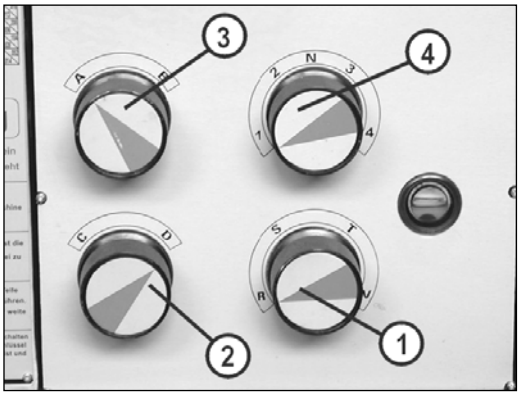



| a | | 60 T | | | | 30 T | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Handhebel | | T | S | R | V | T | S | R | V |
| A | D | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| B | D | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| A | C | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| B | C | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |

© by OPTIMUM Maschinen Germany. Alle Rechte vorbehalten.

Das Verfahren eines Schlittens wird beim Drehen auch als „Zug“ bezeichnet.




Alle möglichen Vorschübe, die auf den Tabellen aufgeführt sind, können durch Schalten der vier Wahlhebel bzw. durch Wechselrädertausch eingestellt werden. Die Tabellen befinden sich auf der Wechselräderabdeckung. Mit den Schaltern (1), (2) und (3) können die Längs- bzw. Planvorschübe geschalten werden. Der Schalter (4) wird auf „N“ gestellt.
Die „N“-Stellung ist eine besondere Schaltstellung dieses Schalters. Die Leitspindel ist in dieser Stellung in einer „Neutralstellung“ und nicht mit dem Vorschub in Eingriff. Dadurch werden Leitspindel und Lager geschont.

Die gebräuchlichsten Gewindesteigungen für Zoll- oder metrische Gewinde sind ebenfalls aufgeführt. Zum Gewindeschneiden wird der Wahlschalter (4) aus der „N“-Stellung in die nach Tabelle benötigte Schalterstellung gebracht.

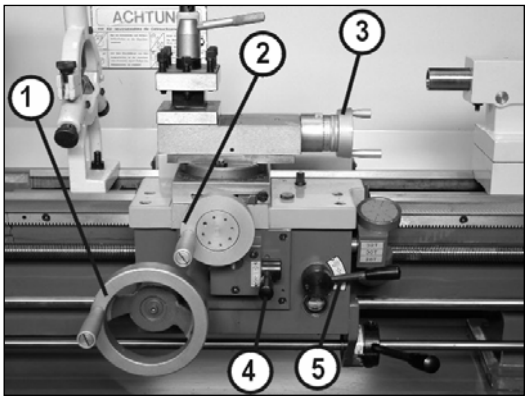
### 13.4.1 Vorschübe von Hand

Der Längsvorschub des Bettschlittens von Hand erfolgt mit dem Handrad (1) am Schloßkasten. An der Skala am Handrad kann der Verfahrweg abgelesen werden.

Der Planvorschub erfolgt mit dem Handrad (2) am Planschlitten. Am Handrad befindet sich ebenfalls eine Skala für die Zustellung.

Der Vorschub des Ober- oder Werkzeugschlittens wird mit der Kurbel (3) am Handrad des Oberschlittens ausgeführt. Auch an diesem Handrad befindet sich eine Zustellskala.

### 13.4.2 Automatische Vorschübe

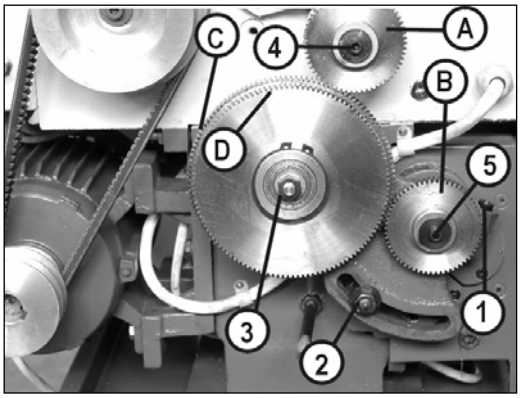



Die automatischen Vorschübe für Lang- bzw. Plandrehen werden vom Vorschubgetriebe über die Zugspindel in den Schloßkasten übertragen.
Am Wahlhebel (4) wird der automatische Vorschub für Lang- oder Planzug eingerückt:
**Planzug einrücken:** Schieben Sie den Hebel aus der 0-Stellung nach links und drücken ihn nach unten. Der automatische Planvorschub ist eingerastet, das Handrad (2) ist blockiert.
**Langzug einrücken:** Den Hebel aus der 0-Stellung nach rechts schieben und nach oben drücken. Der automatische Längsvorschub ist eingerastet, das Handrad (1) ist blockiert.

Mit dem Einrückhebel (5) wird der automatische Vorschub für das Gewindeschneiden eingerastet.

Mit dem Umsteuerhebel am Spindelstock kann die Vorschubrichtung (auch für Gewindeschneiden) bestimmt werden.

### 13.4.3 Austausch der Wechselräder




Netzstecker ziehen und die Getriebeabdeckung am Spindelstock abnehmen. Lösen Sie die Klemmschraube (1) und die Spannschraube (2) an der Wechselradschere. Radschere nach unten schwenken.
Die Mutter (3) am Stehbolzen der Zwischenräder (C) und (D) lockern, um die Zwischenräder im Langloch zu verschieben, falls nur das Wechselrad (B) getauscht wird – oder die Mutter (3) entfernen, um den Bolzen nach vorne abzunehmen. Entfernen Sie den Sicherungsring vom Stehbolzen um die Zwischenräder zu tauschen.


© by OPTIMUM Maschinen Germany. Alle Rechte vorbehalten.

**Achtung:** Nur das hintere Wechselrad (C) ist im Eingriff. Das vordere Rad (D) dient nur als Distanzstück und ist deshalb frei wählbar!
Die Wechselräder (A) und (B) können nun ebenfalls nach dem Lösen der Schrauben (4) und (5) gemäß Wechselradtabelle getauscht werden.
Setzen Sie den Stehbolzen mit den Zwischenrädern auf die Wechselradschere auf. Bringen Sie das Zwischenrad (C) wieder mit dem Zahnrad (B) in Eingriff und arretieren Sie den Stehbolzen wieder durch die Mutter (3).
Anschließend die Radschere so einschwenken, dass das Zwischenrad (C) wieder in das Zahnrad (A) eingreift.
Spannschraube (2) festziehen und Klemmschraube (1) leicht anziehen.

Nach dem Radwechsel das Zahnflankenspiel neu einstellen. Klemmen Sie hierzu ein normales Blatt Papier (80 g/m²) als Einstellhilfe zwischen die Zahnräder.

## 13.5 Gewindeschneiden

Beim Gewindeschneiden erfolgt der Vorschub mittels Schloßmutter über die Leitspindel. Normalerweise bleibt dafür die Schloßmutter mit der Leitspindel während des gesamten Gewindeschneidvorganges in Eingriff, auch für das Zurückfahren des Bettschlittens.

Vergewissern Sie sich, dass Sie die richtigen Wechselräder für die gewünschte Steigung in Eingriff gebracht haben und die Vorschubwahlhebel in der entsprechenden Stellung sind.

Bringen Sie die Schloßmutter mit der Leitspindel in Eingriff, indem Sie den Einrückhebel der Schloßmutter nach unten drücken und die Schloßmutter schließen. Der normale Vorschubhebel wird dabei nicht betätigt und bleibt in seiner 0-Stellung!

**Hinweis:**
**Um die Abnutzung von Leitspindel und Schloßmutter gering zu halten, wird die Leitspindel nur zum Gewindeschneiden für den selbsttätigen Langzug benutzt. Somit können langfristig genaue Gewinde geschnitten werden.**

Die Steigungsrichtung (Links- oder Rechtsgewinde) kann durch Umschalten eines Wendegetriebes mit dem Umsteuerhebel am Spindelstock geändert werden **(nur im Stillstand schalten).**

© by OPTIMUM Maschinen Germany. Alle Rechte vorbehalten.

## 13.6 Gewindeuhr

Die Gewindeuhr ist auf der rechten Seite des Schloßkastens angebracht. Normalerweise wird die Gewindeuhr für allgemeine Dreharbeiten ausgeschwenkt!

Die Uhr kann jedoch benutzt werden, um beim Schneiden von bestimmten Gewinden die Schloßmutter nach einem Schneidvorgang zu öffnen, den Schlitten schnell von Hand zurückzufahren, und die Schloßmutter an der richtigen Stelle mit der Leitspindel für den nächsten Schnitt wieder in Eingriff zu bringen. Die Gewindeuhr muß während des kompletten Gewindeschneidvorganges in Eingriff bleiben.

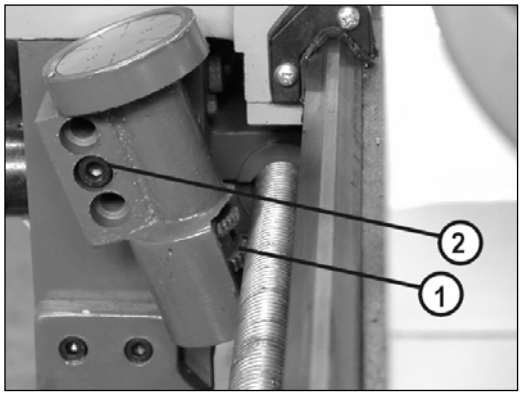
**Bei dieser Maschine kann die Gewindeuhr nur für metrische Gewindesteigungen benutzt werden! Bei zölligen Steigungen muß die Schloßmutter für den kompletten Gewindeschneidvorgang geschlossen bleiben!**

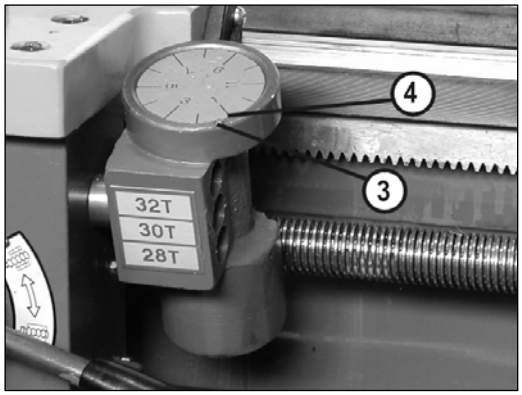
Eine Tabelle zeigt Ihnen für die unterschiedlichen Gewindesteigungen das jeweilig in Eingriff zu bringende Zahnrad an, und bei welchen Teilstrichen auf der Uhrenskala Sie die Schloßmutter schließen können.
**Die Tabelle finden Sie an der linken Seite des Schloßkastens.**
Die Gewindeuhr verfügt über 3 Zahnräder (28, 30 und 32 Zähne), die über 3 Bohrungen durch den Schwenkarm in Eingriff gebracht werden können (siehe auch nächste Seite).
Dazu wird die Schraube gelöst und der Schwenkarm in die richtige Position gebracht. Schwenken Sie das Zahnrad in die Leitspindel ein und ziehen Sie die Schraube fest. An der Markierung der 12er Skalenteilung ist zu ersehen, an welchen Teilstrichen Sie die Schloßmutter mit der Leitspindel schließen können.

Ist das Gewinde komplett fertiggedreht, so schwenken Sie die Gewindeuhr wieder aus.

**Beispiel für Benutzung der Gewindeuhr:**
Die gewünschte Gewindesteigung beträgt 1,5mm.

Für diese Steigung bringen Sie das Zahnrad 30T (1) mit der Leitspindel in Eingriff. Durch Einschwenken der Gewindeuhr über die mittlere Bohrung (2) dreht sich die Uhrenskala mit. Die Tabelle links am Schloßkasten zeigt an, bei welchen Teilstrichen für diese Steigung eingeschwenkt werden kann. Die Schloßmutter wird (bei 1,5mm Steigung) für den Gewindeschneidvorgang jeweils dann geschlossen, wenn die Markierung (3) an der Gewindeuhr mit einem Teilstrich (4) der Ziffern 1, 3, 5, 7, 9 oder 11 übereinstimmt.

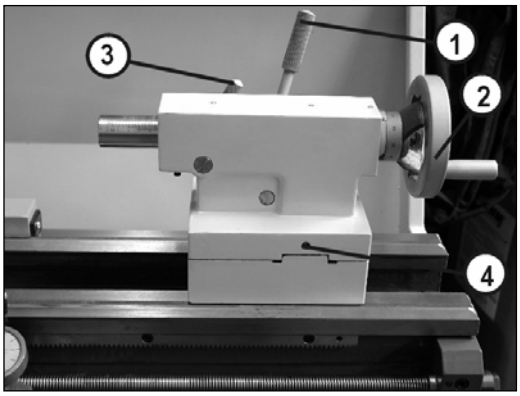


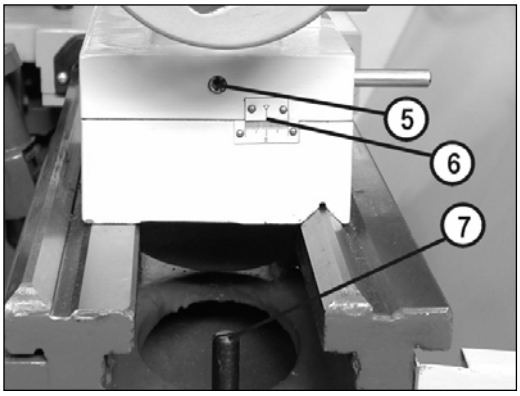


© by OPTIMUM Maschinen Germany. Alle Rechte vorbehalten.

## 13.7 Reitstock




Der Reistock dient als Gegenlager beim Drehen zwischen Spitzen, sowie zur Aufnahme von Bohr,- Senk-, Reib- und Gewindeschneidwerkzeugen in die Reitstockpinole. Durch „Außermittestellen des Reitstockes“ können lange, schlanke Kegel gedreht werden.
Der Reitstock kann auf dem Drehmaschinenbett verschoben und an beliebiger Stelle mit dem Klemmhebel (1) festgeklemmt werden.
Die Reitstockpinole hat einen Innenkonus MK3 zur Aufnahme von Bohrwerkzeugen und Spitzen mit Kegelschaft. Die Pinole kann um 100mm ausgefahren werden. Auf der Pinole befindet sich eine mm-Teilung. Am Handrad (2) ist eine Skala für die genaue Pinolenzustellung. Die Klemmung der Pinole erfolgt mit dem Hebel (3).




**Verstellen des Reitstockes außer Mitte zum Kegeldrehen:**
Lösen Sie den festgesetzten Reitstock mittels Klemmhebel (1). Die Feststellschraube (5) auf der Rückseite etwa 1/2 Umdrehung lösen. Dann den Reitstock durch wechselseitiges Lockern und Anziehen der beiden Verstellschrauben (4) aus der Mittellage versetzen. Der gewünschte Querversatz kann an der Skala (6) abgelesen werden. Danach zuerst die hintere Feststellschraube, dann die beiden Feststellschrauben wieder anziehen. Reitstock mit dem Spannhebel wieder festklemmen.

Um ein ungewolltes Herausziehen des Reitstockes aus dem Drehmaschinenbett zu verhindern, ist ein Sicherungsstift (7) am Ende des Drehmaschinenbettes eingeschraubt.

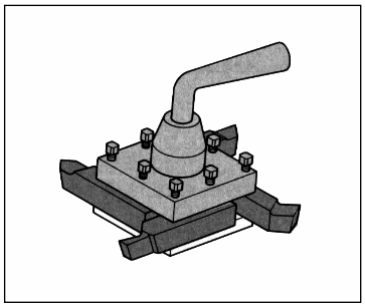
**Hinweis:**
**Überprüfen Sie die Reitstock- bzw. Pinolenklemmung bei Arbeiten zwischen Spitzen!**

# 14. Spannen der Werkzeuge

Drehmeißel müssen beim Drehen so fest eingespannt sein, daß sie die während der Spanbildung auftretende Zerspankraft gut und zuverlässig aufnehmen können. Dazu verwendet man geeignete Spannvorrichtungen und Hilfswerkzeuge.
Beim Einspannen der Drehmeißel sind die entsprechenden Einspannregeln zu beachten.

Die gebräuchlichsten Spannvorrichtungen sind **Mehrfachhalter** und **Schnellwechselstahlhalter**.

## 14.1 Spannen mit dem Vierfachstahlhalter (Mehrfachhalter)

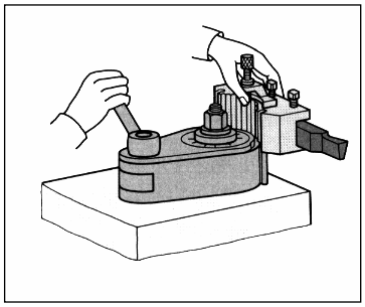


Im Mehrfachhalter können mehrere Werkzeuge gleichzeitig eingespannt werden. Durch Schwenken des Halters wird das gewünschte Werkzeug in die Arbeitslage gebracht.

**Verwendung:**
Zum Einspannen von mehreren Werkzeugen für verschiedene Bearbeitungsstufen.

© by OPTIMUM Maschinen Germany. Alle Rechte vorbehalten.

## 14.2 Spannen mit dem Schnellwechselstahlhalter (optional)

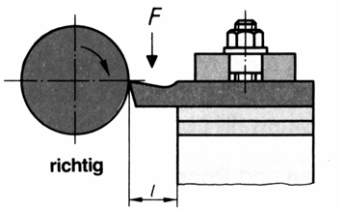


Der Schnellwechselstahlhalter besteht aus einer Spannvorrichtung und verschiedenen Wechselhaltern. Die Werkzeuge werden in die Wechselhalter eingespannt und von der Spannvorrichtung festgehalten. Schnellwechselstahlhalter ermöglichen ein schnelles Wechseln der Drehwerkzeuge.

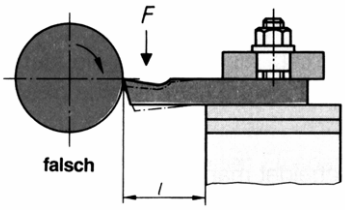
**Verwendung:**
Zum Einspannen von Drehmeißeln, wenn sie oft und schnell gewechselt werden müssen. Schnellwechselstahlhalter sind die meistverwendeten Spannvorrichtungen.

## 14.3 Richtiges Einspannen der Drehmeißel

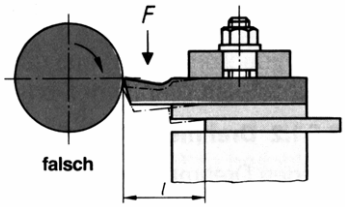
Infolge der auftretenden Kräfte am Drehmeißel muß dieser **kurz und fest** eingespannt werden. Bei einem langen Hebelarm biegt sich der Drehmeißel durch und federt wieder zurück. Die Schneide dringt ungleichmäßig in das Werkstück ein und erzeugt eine wellige Oberfläche.




**Drehmeißel richtig eingestellt (kurzer Hebelarm)**

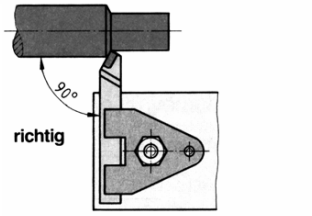



**Hebelarm des Drehmeißels ist zu lang**

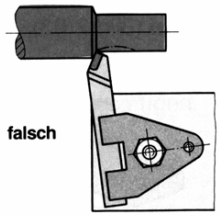



**Zu langer Hebelarm wegen zurückgesetzter Unterlage**

Der Drehmeißel muß mit seiner Achse senkrecht zur Werkstückachse eingespannt werden. Bei schrägem Einspannen kann der Drehmeißel in das Werkstück hineingezogen werden. Sachschäden können die Folge sein.




**Drehmeißel rechtwinklig zur Drehachse eingespannt**




**Drehmeißel in Vorschubrichtung schräg eingespannt**

# 15. Kühlung

Durch die spanende Bearbeitung des Drehens entstehen an der Drehmeißelschneide hohe Temperaturen durch die auftretende Reibungswärme.

Deshalb sollte beim Drehen der Drehmeißel gekühlt werden. Durch die Kühlung mit einem geeigneten Kühl-/Schmiermittel erreichen Sie eine höhere Oberflächengüte und eine längere Standzeit der Drehmeißel.

Besonders beim Schruppen (Abtragen größerer Werkstoffmengen bei höherem Vorschub), beim Gewindeschneiden und beim Ein- und Abstechen sollte gekühlt werden. Dies geschieht am besten über eine separate Kühlmittelanlage. Ist dies nicht vorhanden, kann mit Hilfe einer Spritzpistole oder Spritzflasche gekühlt werden.

**Hinweise:**
**Bei Verwendung von Hartmetallmeißeln muß die Kühlung entweder durchgehend erfolgen - oder gar nicht, sonst besteht die Gefahr, dass die Meißelschneide ausbricht.**
**Nicht mit Pinsel oder Handfeger kühlen, da die Borsten erfaßt werden könnten und somit Verletzungsgefahr durch Einziehen entsteht.**

Als Kühlmittel verwenden Sie am besten eine wasserlösliche, umweltverträgliche Bohremulsion, die sie im Fachhandel beziehen können. Wenn Sie beim Drehen kühlen, sollten Sie eine Auffangwanne unter der Maschine montieren.

**Hinweis:**
**Achten Sie unbedingt auf eine umweltgerechte Entsorgung der verwendeten Kühl- und Schmiermittel. Beachten Sie die Entsorgungshinweise der Hersteller.**


© by OPTIMUM Maschinen Germany. Alle Rechte vorbehalten.

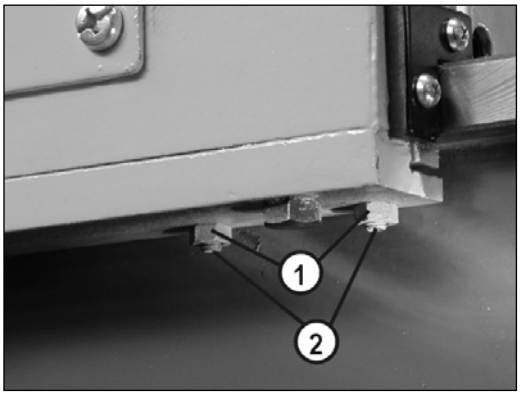
# 16. Einstellungen

**Die Maschine sollte nach dem Aufstellen und der Erstinbetriebnahme zwecks der genauen Ausrichtung in der Längs- und Querachse überprüft werden. Aber auch durch Verschleiß können Nachstellarbeiten notwendig werden.**

## 16.1 Führungsschiene mit Nachstell-Leiste am Bettschlitten

Das durch Abnutzung und Verschleiß vergrößerte Spiel der hinteren Führungsschiene kann an den Inbusschrauben nachgestellt werden.

Zum Nachstellen zuerst die Muttern (1) lösen und die Inbusschrauben (2) im Uhrzeigersinn ein wenig nachstellen. Dann die Muttern wieder festziehen.

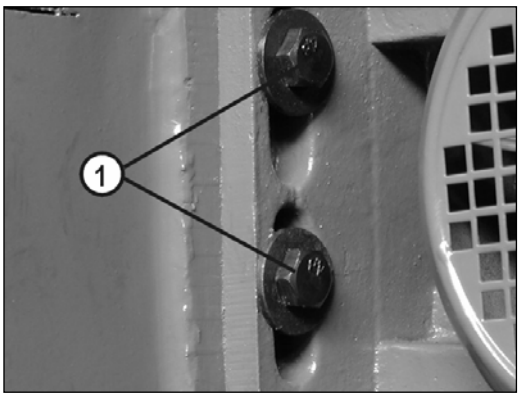



**Hinweis:**
**Bei der Drehung der Nachstellschrauben nur in kleinen Schritten vorgehen. Eine 45°-Drehung der Inbusschraube entspricht ca. 0,125 mm (0,005") Weg, den die Nachstellschraube macht.**

## 16.2 Antriebsmotor, Keilriemenwechsel und -spannung

Der Keilriemenantrieb wird zugänglich nach dem Entfernen des rückseitigen Spritzschutzes (wenn angebaut) und der Wechselräderabdeckung am Spindelstock.

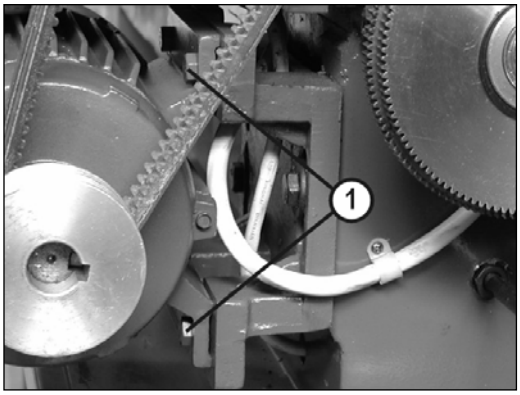
Der Antriebsmotor ist auf einer vertikal verstellbaren Montageplatte auf der Rückseite des Betts befestigt.
Lösen Sie die 3 Befestigungsschrauben (1) an beiden Seiten der Montageplatte des Motors. Entspannen Sie die Keilriemen, indem Sie den Motor nach oben schieben. Nun können Sie die Keilriemen wechseln. Um die Keilriemen zu spannen – oder die Keilriemenspannung zu erhöhen, schieben Sie den Motor nach unten.
Ziehen Sie anschließend die Schrauben wieder fest an.




**Achtung: Keilriemen <u>nach ca. 20 Betriebsstunden</u> auf Spannung kontrollieren (Spannungsverlust durch Ausdehnung)!**

**Hinweis: Beim Wechseln der Keilriemen müssen immer beide Riemen erneuert werden.**

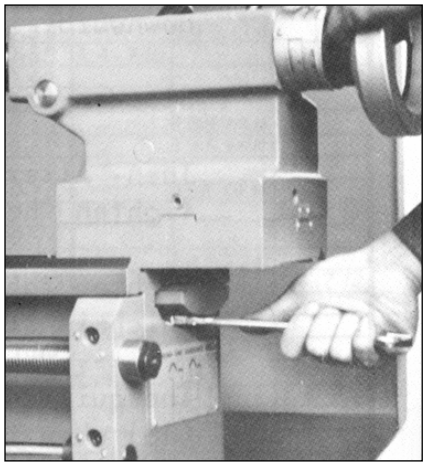
Achten Sie ist immer die Flucht der Keilriemen. Prüfen Sie die Flucht mittels Anlegen eines Lineals an die Keilriemenscheiben am Motor und am Spindelstock. Durch lösen der Halteschrauben (1) kann der Motor horizontal verschoben werden. Schrauben anschließend wieder festziehen.




© by OPTIMUM Maschinen Germany. Alle Rechte vorbehalten.

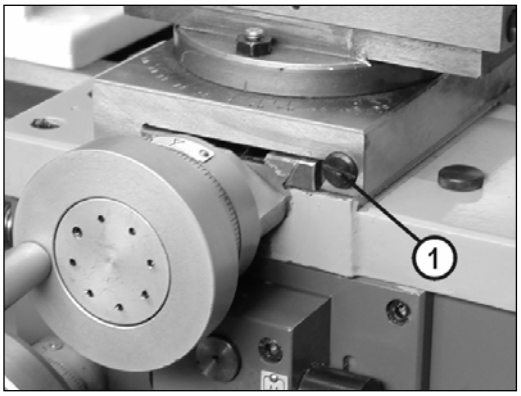
## 16.3 Reitstock Spannhebel

Der Weg des Spannhebels zum Festsetzen des Reitstocks auf dem Bett wird durch die selbstsichernde Mutter auf der Unterseite der Spannpratze bestimmt. Durch Drehen der vorher genannten Mutter im Uhrzeigersinn wird der Hub des Exzenterspannbolzens und damit der Weg des Spannhebels verkürzt.



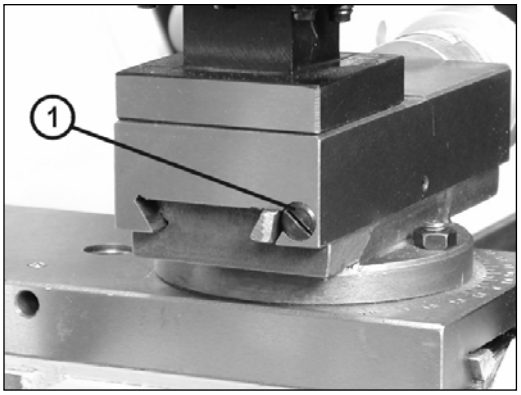
## 16.4 Planschlitten

Ein vergrößertes Spiel im Planschlitten kann durch Drehen der Schlitzschraube (1) der Führungsleiste im Uhrzeigersinn verkleinert werden. Dazu ist zuerst die gleiche Schlitzschraube auf der Rückseite des Planschlittens zu lösen und dann mit der vorderen Schlitzschraube die Spielverkleinerung vorzunehmen. Nach dem Einstellen des Spiels die rückseitige Schraube wieder festziehen.



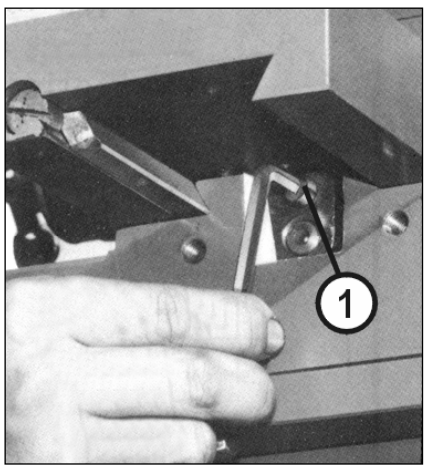

## 16.5 Oberschlitten

Die Spieleinstellung erfolgt wie bei dem Planschlitten. Die Nachstellung erfolgt über die Schlitzschraube (1) auf der Vorderseite des Werkzeughalters durch Drehen im Uhrzeigersinn. Dazu zuerst die Schlitzschraube auf der Rückseite der Kurbel lösen. Nach der Einstellung diese Schraube wieder festziehen.




## 16.6 Planspindelmutter

Das vergrößerte Flankenspiel der Planspindelmutter zur Planspindel ist wie folgt nachstellbar:
Das Abdeckblech auf der Rückseite des Bettschlittens entfernen und die Planspindelkurbel im Uhrzeigersinn drehen, bis die Planspindelmutter zugänglich ist. Die Inbusstiftschraube (1) an der Planspindelmutter im Uhrzeigersinn zur Verkleinerung des Flankenspiels hineindrehen. Dabei vorsichtig verfahren, um ein zu kräftiges Nachstellen und damit Festklemmen der Mutter auf der Spindel zu vermeiden. Eine 45°-Drehung der Stiftschraube entspricht ca. 0,125 mm Ausgleich des Spiels. Ziehen Sie das Spiel nicht zuviel nach, da Sie ansonsten einen sehr hohen Verschleiß an der Spindelmutter bewirken. Nach dem Anziehen die Spindel fetten!





© by OPTIMUM Maschinen Germany. Alle Rechte vorbehalten.

## 16.7 Hauptantriebsspindel

Die Spindellagerung ist bei der Montage der Maschine beim Hersteller bereits eingestellt worden. Es sollte daher ohne weitere Nachstellung durch den Anwender die hohe Plan- und Rundlaufgenauigkeit beibehalten werden.

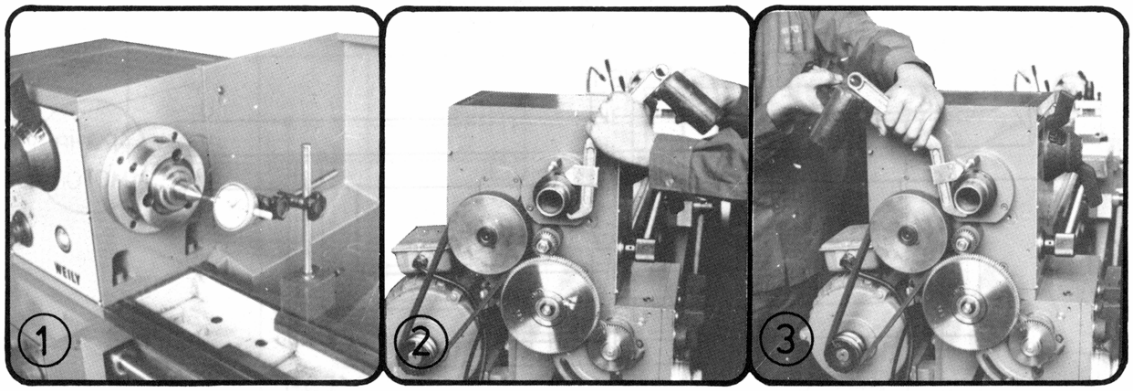
**Hinweis: Der Benutzer der Maschine sollte daher normalerweise während der normalen Nutzung der Maschine keine Nachstellmaßnahmen vornehmen.**

Sollte doch eine Nachstellung durchgeführt oder die Einstellung nach einem Lagerwechsel erforderlich werden, ist unbedingt nach folgenden Anweisungen zu verfahren.

- **Prüfen des richtigen Lagerspiels:**

Präzisions-Meßuhr nach DIN 878 oder Feinzeiger nach DIN 879 mit Skalenwert 0,001 mm (0,0254") mit dem Tastbolzen waagerecht und im rechten Winkel an der Planfläche des Spindelkopfes ansetzen. Tastuhr hierbei im Magnet-Meßstativ halten und Permanent-Magnetfuß an dem Spindelstockgehäuse oder dem Bett festsetzen.

**Hinweis:**
**Prüfung und Einstellung des Spiels nur mit abgebautem Drehbankfutter, Planscheibe oder Werkstückhalter vornehmen.**




Schutzabdeckung am Spindelstock entfernen und wechselweise kräftig mit der Hand von hinten (Antriebsseite) und vorne (Spindelkopfseite) gegen die Drehspindel drücken, dabei Spindel stückweise leicht drehen.

Der Gesamtzeigerausschlag sollte im Bereich von 0,004 - 0,006 mm liegen, der Wert von max. 0.008mm sollte dabei nicht überschritten werden. Der vorher genannte Wert stellt das effektive Gesamtlagerspiel dar.

Das richtige Lagerspiel liegt bei kaltem Spindelstock (20°C) vor, wenn dieses nicht kleiner als 0,005 mm (0,0002") ist und die Spindel nach wie vor von Hand gedreht werden kann.

## 16.8 Einstellen des Lagerspiels der Hauptspindel

Dazu Wechselradschere entfernen. Nutmutter mit Hakenschlüssel zur Konterung auf der Spindel lösen. Spindel an beiden Enden wechselweise mit der Hand kräftig belasten und dabei Spindel stückweise leicht drehen. Dadurch zentrieren sich die Kegelrollen gegenüber dem jeweiligen Lagerinnen und -außenring.

Danach Nutmutter mit Hakenschlüssel im Uhrzeigersinn anziehen. Dabei immer wieder durch wechselseitiges Belasten der Spindel das Lagerspiel mit der Tastuhr prüfen, bis dieses in dem vorgegebenen Wert von 0,004 - 0,006 mm, Sollmaß 0,005 mm (0,0002") liegt.

Nutmutter zur Konterung festziehen, dabei zweite Mutter mit Hakenschlüssel gegenhalten, damit sich das Lagerspiel nicht verändern kann.

© by OPTIMUM Maschinen Germany. Alle Rechte vorbehalten.

Danach „Prüfung des richtigen Lagerspiels“ wiederholen, um zu gewährleisten, daß sich keine unzulässige Veränderung durch die Konterung ergeben hat.

Zuletzt Wechselradschere, Wechselräder und Schutzabdeckung wieder anbringen.

**Achtung:**

- **Einstellung des Lagerspiels nur bei kalter Maschine (20°C) vornehmen. Das Lagerspiel verkleinert sich durch Erwärmung beim Betrieb.**
- **Zu geringes Lagerspiel führt zu erheblichen Schäden.**
- **Bei vorwiegend schwerer Zerspanarbeit (Schruppen) Lagerspiel an der oberen Toleranzgrenze 0,006 bis 0,008 mm einstellen.**

# 17. Reinigung, Instandhaltung und Wartung

Damit die Genauigkeit und Funktionalität der Maschine erhalten bleibt, ist es unbedingt erforderlich, diese mit Sorgfalt zu behandeln, sauber zu halten und regelmäßig abzuschmieren und einzuölen. Nur durch gute Pflege wird erreicht, daß die Arbeitsqualität der Maschine erhalten bleibt.

**Hinweis:**
**Öl-, Fett- und Reinigungsmittel sind umweltgefährdend und dürfen nicht ins Abwasser oder in den normalen Hausmüll gegeben werden. Entsorgen Sie diese Mittel umweltgerecht. Die mit Öl-, Fett- oder Reinigungsmittel getränkten Putzlappen sind leicht brennbar. Sammeln Sie die Putzlappen oder die Putzwolle in einem geeigneten, geschlossenen Behältnis und führen Sie diese einer umweltgerechten Entsorgung zu - nicht in den Hausmüll geben!**

**Achtung:**
**Vor jeglicher Art von Reinigungs- und Instandhaltungsarbeiten an der Maschine immer den Netzstecker ziehen!**

## 17.1 Reinigung

Grundsätzlich sollte die Maschine nach jeder Benutzung gereinigt werden. Entfernen Sie die Späne bei ausgeschalteter Maschine mit einem Spänehaken, Handfeger oder Pinsel. Von der Reinigung mit Preßluft sollte abgesehen werden, da dadurch die feinen Späne in die Führungen geblasen werden könnten.

**Hinweis:**
**Die Späne nicht mit bloßer Hand entfernen. Es besteht die Gefahr von Schnittverletzungen durch scharfkantige Späne!**

Entfernen Sie den restlichen Schmutz, Schmiermittel und Öl mit einem Putzlappen oder mit Putzwolle. Die verwendeten Putzlappen oder Putzwolle dürfen nicht fusseln.

Nachdem die Maschine gründlich gereinigt wurde, müssen alle blanken Maschinenteile leicht eingeölt werden. Benutzen Sie hierzu ein geeignetes Schmieröl. Damit die Schlittenführungen von Bett-, Ober- und Planschlitten gleichmäßig eingeölt werden, müssen die Schlitten mehrmals von Hand hin und her gefahren werden. Dadurch kann das Öl in die Schlittenführungen gelangen.

## 17.2 Instandhaltung

Infolge von Verschleiß kann es vorkommen, dass an der Maschine Instandhaltungsarbeiten vorgenommen werden müssen.

**Hinweis:**
**Instandhaltungsarbeiten dürfen nur von autorisiertem Fachpersonal mit mechanischen bzw. elektrischen Kenntnissen durchgeführt werden.**


© by OPTIMUM Maschinen Germany. Alle Rechte vorbehalten.

## 17.3 Wartung

Schmierplan und Schmierstellen siehe unter Pkt. 11

**Nach ca. 20 Betriebsstunden:** Keilriemenspannung kontrollieren und gegebenenfalls nachspannen.
**Täglich:** Ölstand an den Ölschaugläsern prüfen, Reinigen der Maschine von Späne und Schmutz
**Wöchentlich:** Alle Schmiernippel der Maschine laut Schmierplan abschmieren.
**Vierteljährlich:** Nivellierung der Maschine prüfen (siehe Einstellungen)
**Alle 2000 Betriebstunden:** Öl aus Spindelstock-Getriebe, Vorschubgetriebe und Schloßkasten ablassen und durch neues Öl ersetzen.

**Hinweis:**
**Öl-, Fett- und Reinigungsmittel sind umweltgefährdend und dürfen nicht ins Abwasser oder in den normalen Hausmüll gegeben werden. Entsorgen Sie diese Mittel umweltgerecht. Die mit Öl-, Fett- oder Reinigungsmittel getränkten Putzlappen sind leicht brennbar. Sammeln Sie die Putzlappen oder die Putzwolle in einem geeigneten, geschlossenen Behältnis und führen Sie diese einer umweltgerechten Entsorgung zu - nicht in den Hausmüll geben!**

# 18. Gewährleistung

Es wird keine Gewähr übernommen für Schäden, die aus nachfolgenden Gründen entstanden sind:
Ungeeignete oder unsachgemäße Verwendung, fehlerhafte Montage bzw. Inbetriebsetzung durch den Besteller oder Dritte, sowie natürliche Abnutzung, fehlerhafte oder nachlässige Behandlung, ungeeignete Betriebsmittel, Austausch-Werkstoffe, mangelhafte Bauarbeiten, ungeeigneter Baugrund, chemische, elektrochemische oder elektrische Einflüsse, sofern sie nicht auf ein Verschulden des Lieferers zurückzuführen sind.

Zur Vornahme aller dem Lieferer nach billigem Ermessen notwendig erscheinenden Ausbesserungen und Ersatzlieferungen hat der Besteller nach Verständigung mit dem Lieferer die erforderliche Zeit und Gelegenheit zu geben, sonst ist der Lieferer von der Mängelhaftung befreit.
Nur in dringenden Fällen der Gefährdung der Betriebssicherheit und zur Abwehr unverhältnismäßig großer Schäden, wobei der Lieferer sofort zu verständigen ist, oder wenn der Lieferer mit der Beseitigung des Mangels in Verzug ist, hat der Besteller das Recht, den Mangel selbst oder durch Dritte beseitigen zu lassen und vom Lieferer Ersatz der notwendigen Kosten zu verlangen.

Von den durch die Ausbesserung bzw. Ersatzlieferung entstehenden unmittelbaren Kosten trägt der Lieferer - insoweit als sich die Beanstandung als berechtigt herausstellt - die Kosten des Ersatzstückes einschließlich des Versandes, ferner, falls dies nach Lage des Einzelfalles billigerweise verlangt werden kann, die Kosten der etwa erforderlichen Gestellung seiner Monteure und Hilfskräfte. Im übrigen trägt der Besteller die Kosten.

Durch etwa seitens des Bestellers oder Dritter unsachgemäß ohne vorherige Genehmigung des Lieferers vorgenommene Änderungen oder Instandsetzungsarbeiten wird die Haftung für die daraus entstehenden Folgen aufgehoben.
Weitere Ansprüche des Bestellers, insbesondere ein Anspruch auf Ersatz von Schäden, die nicht an dem Liefergegenstand selbst entstanden sind, sind, soweit gesetzlich zulässig, ausgeschlossen.

© by OPTIMUM Maschinen Germany. Alle Rechte vorbehalten.

# 19. Fehlerbeseitigung

| Fehler | Mögliche Ursache | Beseitigung |
|---|---|---|
| Werkstückoberfläche zu rauh | Drehmeißel unscharf<br>Drehmeißel federt<br>Zu großer Vorschub<br>Radius an der Drehmeißelspitze zu klein | Drehmeißel nachschärfen<br>Drehmeißel kürzer spannen<br>Vorschub verringern<br>Radius vergrößern |
| | | |
| Werkstück wird konisch | Spitzen fluchten nicht (Reitstock versetzt)<br>Oberschlitten nicht genau auf Null gestellt (beim Drehen mit dem Oberschlitten) | Reitstock auf Mitte ausrichten<br><br>Oberschlitten genau auf Null einstellen |
| | | |
| Drehmaschine rattert | Vorschub zu groß<br>Hauptlager haben Spiel | Vorschub kleiner wählen<br>Hauptlager nachstellen lassen |
| | | |
| Zentrierspitze läuft warm | Werkstück hat sich ausgedehnt | Reitstockspitze lockern |
| | | |
| Drehmeißel hat eine kurze Standzeit | Harte Gußhaut<br>Zu hohe Schnittgeschwindigkeit<br><br>Zu große Zustellung<br><br>Zu wenig Kühlung | Gußhaut vorher brechen<br>Schnittgeschwindigkeit niedriger wählen<br>Geringere Zustellung (Schlichtzugabe nicht über 0,5 mm)<br>Mehr Kühlung |
| | | |
| Zu großer Freiflächenverschleiß | Freiwinkel zu klein (Werkzeug „drückt“)<br>Drehmeißelspitze nicht auf Spitzenhöhe eingestellt | Freiwinkel größer wählen<br>Höheneinstellung des Drehmeißels korrigieren |
| | | |
| Schneide bricht aus | Keilwinkel zu klein (Wärmestaubildung)<br>Schleifrisse durch falsches Kühlen<br>Zu großes Spiel in der Spindel-lagerung (Schwingungen treten auf) | Keilwinkel größer wählen<br><br>Gleichmäßig kühlen<br>Spiel in der Spindellagerung nachstellen lassen |
| | | |
| Gedrehtes Gewinde ist falsch | Gewindedrehmeißel ist falsch eingespannt oder falsch angeschliffen<br>Falsche Steigung<br>Falscher Durchmesser | Drehmeißel auf Mitte einstellen<br>Winkel richtig schleifen<br>Richtige Steigung einstellen<br>Werkstück auf genauen Durchmesser vordrehen |
| Spindel läuft nicht an | Not-Aus-Schalter betätigt<br>Futterschutzschalter ausgelöst<br>Wechselräderabdeckung nicht richtig geschlossen | Not-Aus-Schalter entriegeln<br>Drehfutterschutz herunterklappen<br>Wechselräderabdeckung richtig verschließen |


© by OPTIMUM Maschinen Germany. Alle Rechte vorbehalten.

# 20. EG-Konformitätserklärung

Hiermit erklären wir, dass die nachfolgend bezeichnete Maschine aufgrund ihrer Konzipierung und Bauart sowie in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung den einschlägigen grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der EG-Richtlinien entspricht. Bei einer nicht mit uns abgestimmten Änderung der Maschine verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

**Vertrieb:** OPTIMUM Maschinen Germany
Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26
96103 Hallstadt

**Bezeichnung der Maschine:** **quantum D 310 x 910 SG**
**quantum D 310 x 910 SG Vario**

**Maschinentyp:** Universal-Drehmaschine

**Einschlägige EU-Richtlinien:**

| | |
|---|---|
| 73/23/EWG | Niederspannungsrichtlinie |
| 89/336/EWG | EMV-Richtlinie |
| 98/37/EG, Anhang II A, | Maschinenrichtlinie |

**Um die Übereinstimmung zu gewährleisten wurden folgende harmonisierte Normen angewendet:**

EN 12840 - 2001

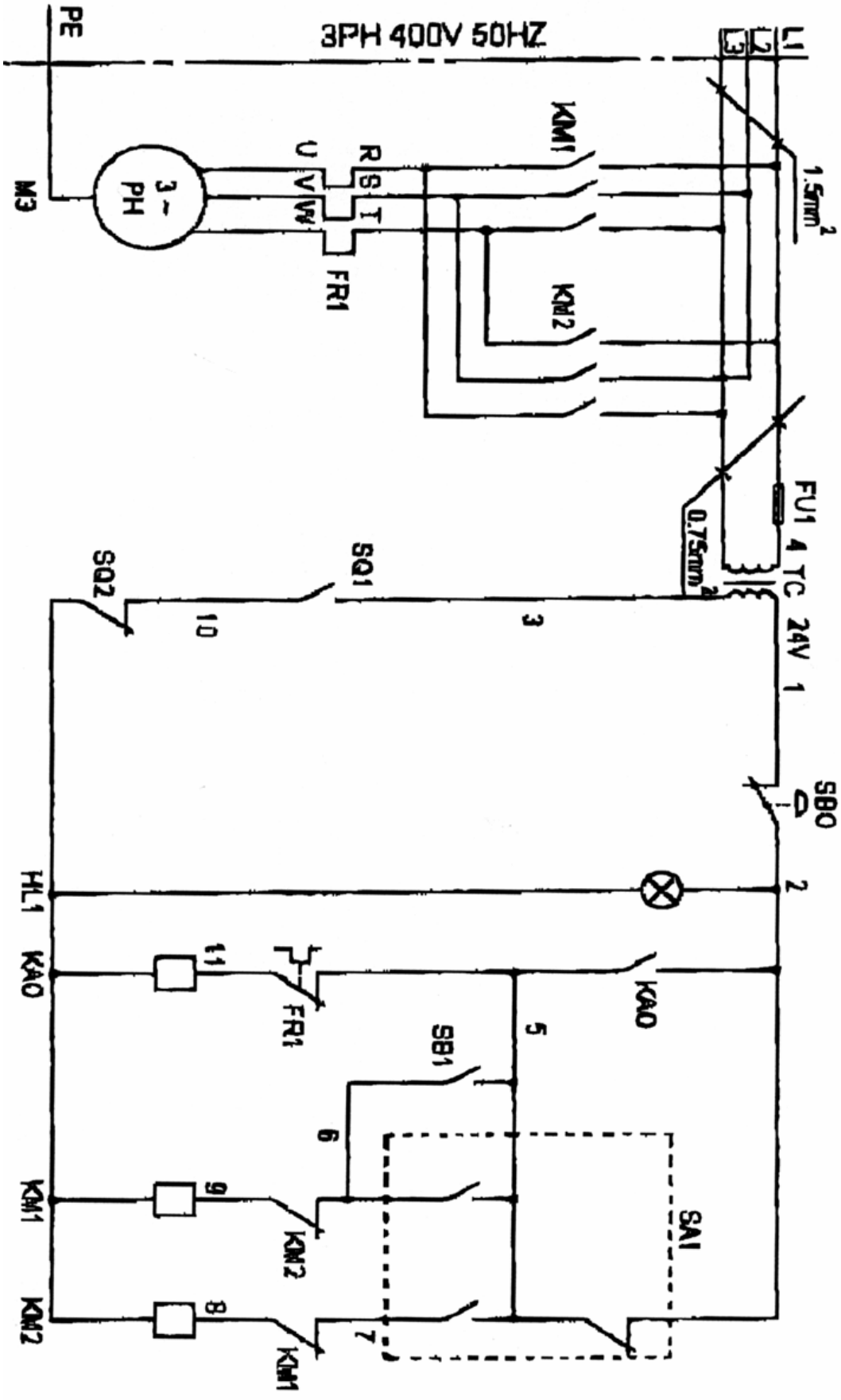
Thomas Collrep
(Geschäftsführer)

Kilian Stürmer
(Geschäftsführer)

Hallstadt, den 01.04.2001

© by OPTIMUM Maschinen Germany. Alle Rechte vorbehalten.

## 21. Schaltplan

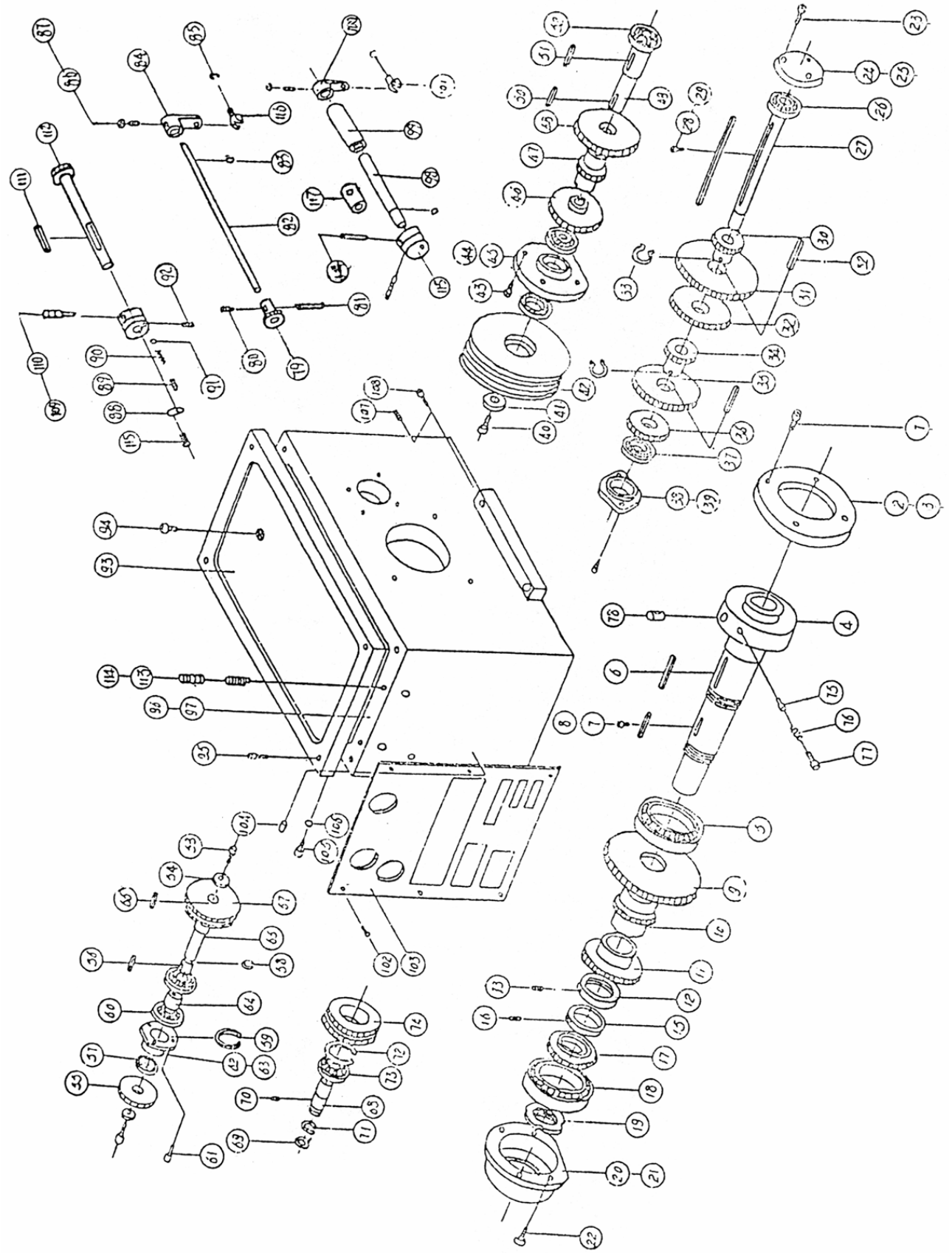




© by OPTIMUM Maschinen Germany. Alle Rechte vorbehalten.

# 22. Explosionszeichnungen und Ersatzteillisten

**Tab. 1 / SPINDELSTOCK**



© by OPTIMUM Maschinen Germany. Alle Rechte vorbehalten.

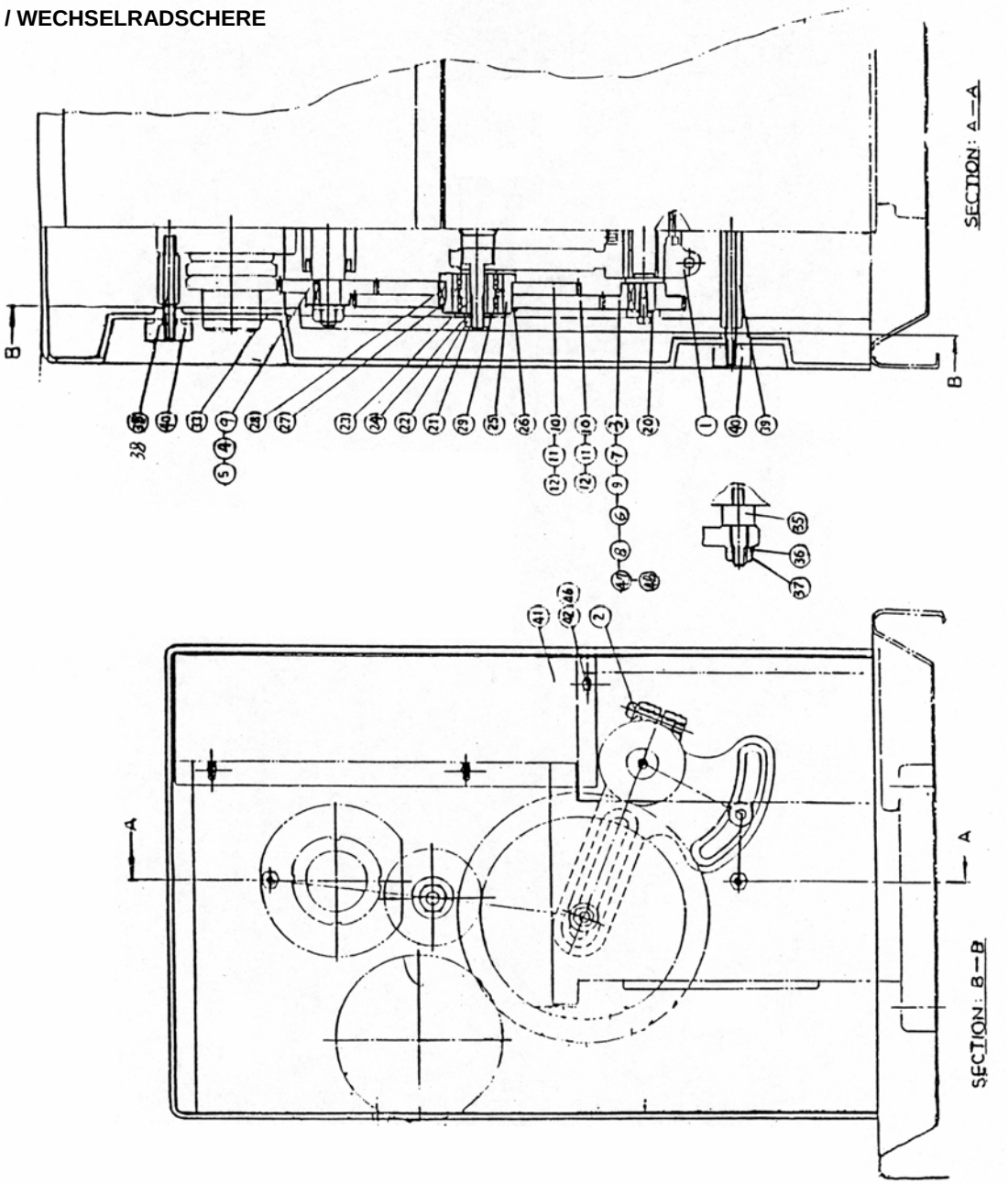
**Tab. 1 / SPINDELSTOCK**

| Pos | Bezeichnung | Stk. | Art.-Nr. |
|---|---|---|---|
| 1-1 | Schraube M6x20 | 4 | |
| 1-2 | Abdeckring | 1 | |
| 1-3 | Dichtung | 1 | |
| 1-4 | Spindel | 1 | |
| 1-5 | Lager D7212 | 1 | 30210/P5 |
| 1-6 | Paßfeder 9 8x80 | 1 | |
| 1-7 | Paßfeder | 1 | |
| 1-8 | Schraube M3x8 | 2 | |
| 1-9 | Zahnrad | 1 | |
| 1-10 | Zahnrad | 1 | |
| 1-11 | Zahnrad | 1 | |
| 1-12 | Ring | 1 | |
| 1-13 | Schraube M8x10 | 2 | |
| 1-14 | Stift 5x40 | 1 | |
| 1-15 | Aufnahme | 1 | |
| 1-16 | Schraube M3x8 | 1 | |
| 1-17 | Zahnrad | 1 | |
| 1-18 | Lager D7211 | 1 | 30211/P5 |
| 1-19 | Ring | 2 | |
| 1-20 | Dichtung | 1 | |
| 1-21 | Abdeckung | 1 | |
| 1-22 | Schraube M8x20 | 4 | |
| 1-23 | Schraube M6x12 | 5 | |
| 1-24 | Abdeckung | 1 | |
| 1-25 | Dichtung | 1 | |
| 1-26 | Lager 60304 | 1 | |
| 1-27 | Welle | 1 | |
| 1-28 | Paßfeder | 1 | |
| 1-29 | Schraube M3x8 | 2 | |
| 1-30 | Zahnrad | 1 | |
| 1-31 | Zahnrad | 1 | |
| 1-32 | Zahnrad | 1 | |
| 1-33 | Sicherungsring | 2 | |
| 1-34 | Zahnrad | 1 | |
| 1-35 | Zahnrad | 1 | |
| 1-36 | Zahnrad | 1 | |
| 1-37 | Lager 104 | 1 | |
| 1-38 | Dichtung | 1 | |
| 1-39 | Abdeckung | 1 | |
| 1-40 | Schraube | 1 | |
| 1-41 | Unterlegscheibe | 1 | |
| 1-42 | Riemenscheibe | 1 | 0343104 |
| 1-43 | Schraube M6x12 | 4 | |
| 1-44 | Abdeckung | 1 | |
| 1-45 | Dichtung | 1 | |
| 1-46 | Zahnrad | 1 | |
| 1-47 | Zahnrad | 1 | |
| 1-48 | Zahnrad | 1 | |
| 1-49 | Welle | 1 | |
| 1-50 | Paßfeder | 1 | |
| 1-51 | Paßfeder | 1 | |
| 1-52 | Lager 104 | 1 | |
| 1-53 | Schraube M6x12 | 2 | |
| 1-54 | Unterlegscheibe | 2 | |
| 1-55 | Zahnrad | 1 | |
| 1-56 | Paßfeder | 1 | |
| 1-57 | Dichtung | 2 | |
| 1-58 | Sicherungsring | 2 | |
| 1-59 | Befestigungsring | 1 | |
| 1-60 | Lager 60104 | 2 | |

| Pos. | Bezeichnung | Stk. | Art.-Nr. |
|---|---|---|---|
| 1-61 | Schraube M6x12 | 3 | |
| 1-62 | Dichtung | 1 | |
| 1-63 | Abdeckung | 1 | |
| 1-64 | Aufnahme | 1 | |
| 1-65 | Welle | 1 | |
| 1-66 | Paßfeder | 1 | |
| 1-67 | Zahnrad | 1 | |
| 1-68 | Welle | 1 | |
| 1-69 | Dichtung | 1 | |
| 1-70 | Schraube M8x6 | 1 | |
| 1-71 | Sicherungsring | 1 | |
| 1-72 | Sicherungsring | 2 | |
| 1-73 | Lager 204 | 1 | |
| 1-74 | Zahnrad | 1 | |
| 1-75 | Stift | 3 | |
| 1-76 | Feder 0,6x4x22 | 3 | |
| 1-77 | Schraube M8x16 | 3 | |
| 1-78 | Exzenterschaft | 3 | |
| 1-79 | Zahnrad | 2 | |
| 1-80 | Schraube M6x16 | 2 | |
| 1-81 | Stift 4x24 | 2 | |
| 1-82 | Welle | 2 | |
| 1-83 | Dichtung 11,8x2,65 | 5 | |
| 1-84 | Mitnehmer | 2 | |
| 1-85 | Sicherungsring | 3 | |
| 1-86 | Schraube M8x16 | 3 | |
| 1-87 | Mutter M8 | 3 | |
| 1-88 | Schild | 2 | |
| 1-89 | Schraube M8x8 | 3 | |
| 1-90 | Feder 1,8x6x25 | 3 | |
| 1-91 | Kugel Ø 6 | 4 | |
| 1-92 | Schraube M6x20 | 2 | |
| 1-93 | Abdeckung | 1 | |
| 1-94 | Schraube | 1 | |
| 1-95 | Schraube M6x25 | 6 | |
| 1-96 | Dichtung | 1 | 0343106 |
| 1-97 | Spindelstock | 1 | |
| 1-98 | Welle | 1 | |
| 1-99 | Aufnahme | 1 | |
| 1-100 | Hebelarm | 1 | |
| 1-101 | Hebel | 1 | |
| 1-102 | Niete | 6 | |
| 1-103 | Schild | 1 | |
| 1-104 | Ölschauglas | 1 | |
| 1-105 | Schraube | 1 | |
| 1-106 | Dichtung 9,5x2,65 | 1 | |
| 1-107 | Schraube M8x30 | 2 | |
| 1-108 | Schraube M12x25 | 2 | |
| 1-109 | Griff | 3 | |
| 1-110 | Griff | 2 | |
| 1-111 | Paßfeder | 1 | |
| 1-112 | Zahnrad | 2 | |
| 1-113 | Schraube M6x8 | 2 | |
| 1-114 | Schraube M6x8 | 2 | |
| 1-115 | Nabe | 1 | |
| 1-116 | Schieber | 2 | |
| 1-117 | Aufnahme | 1 | |


© by OPTIMUM Maschinen Germany. Alle Rechte vorbehalten.

**Tab. 2 / WECHSELRADSCHERE**

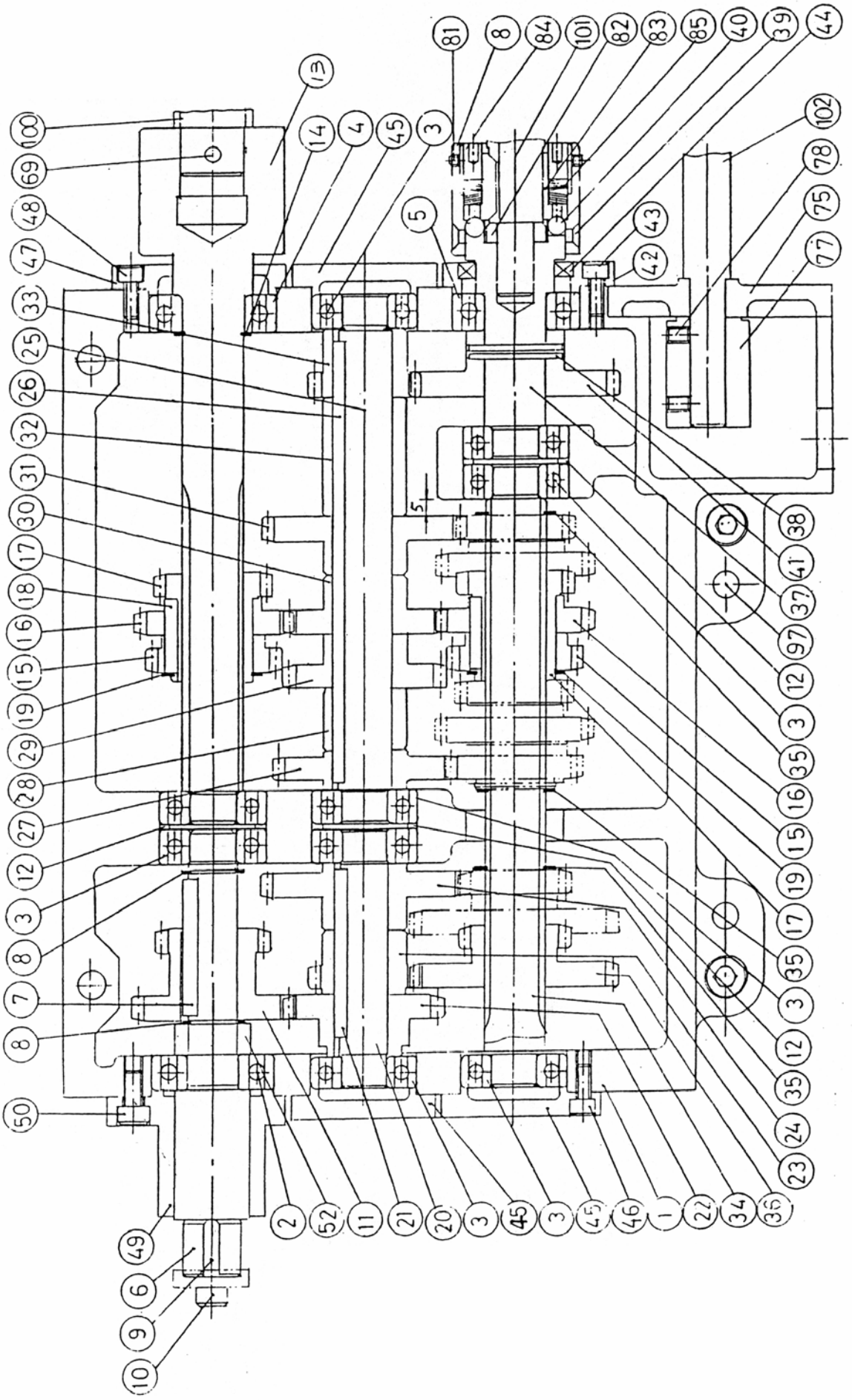



| Pos | Bezeichnung | Stk. | Art.-Nr. |
|---|---|---|---|
| 2-1 | Scherengabel | 1 | |
| 2-2 | Schraube M8x30mm | 1 | |
| 2-3 | Zahnrad M1.25x54Z | 1 | |
| 2-4 | Zahnrad M1.25x30Z | 1 | |
| 2-5 | Zahnrad M1.25x56Z | 1 | |
| 2-6 | Zahnrad M1.25x57Z | 1 | |
| 2-7 | Zahnrad M1.25x63Z | 1 | |
| 2-8 | Zahnrad M1.25x66Z | 1 | |
| 2-9 | Zahnrad M1.25x60Z | 1 | |
| 2-10 | Zahnrad M1.25x120Z | 1 | |
| 2-11 | Zahnrad M1.25x127Z | 1 | |
| 2-12 | Zahnrad M1.25x157Z | 1 | |
| 2-20 | Unterlegscheibe | 1 | |
| 2-21 | Bolzen | 1 | |
| 2-22 | Mutter M10 | 1 | |
| 2-23 | Buchse | 1 | |
| 2-24 | Unterlegscheibe | 1 | |

| Pos. | Bezeichnung | Stk. | Art.-Nr. |
|---|---|---|---|
| 2-25 | Wechselradlagergehäuse | 1 | |
| 2-26 | Dichtring STW#55x2t | 1 | |
| 2-27 | Dichtring STW#40x1.75t | 2 | |
| 2-28 | Paßfeder 6x6x18 | 1 | |
| 2-29 | Kugellager 6203 | 2 | |
| 2-33 | Abdeckung | 1 | |
| 2-35 | Klemmbolzen | 1 | |
| 2-36 | Federscheibe (M10) | 1 | |
| 2-37 | Mutter M10 | 1 | |
| 2-38 | Positionierstift | 1 | |
| 2-39 | Positionierstift | 1 | |
| 2-40 | Klemmknopf | 2 | |
| 2-41 | Sicherheitsschalterabdeckung | 1 | |
| 2-42 | Schraube M5xx8 | 3 | |
| 2-46 | Unterlegscheibe (M5) | 1 | |
| 2-47 | Zahnrad M1.25x78Z | 1 | |
| 2-48 | Zahnrad M1.25x69Z | 1 | |

© by OPTIMUM Maschinen Germany. Alle Rechte vorbehalten.

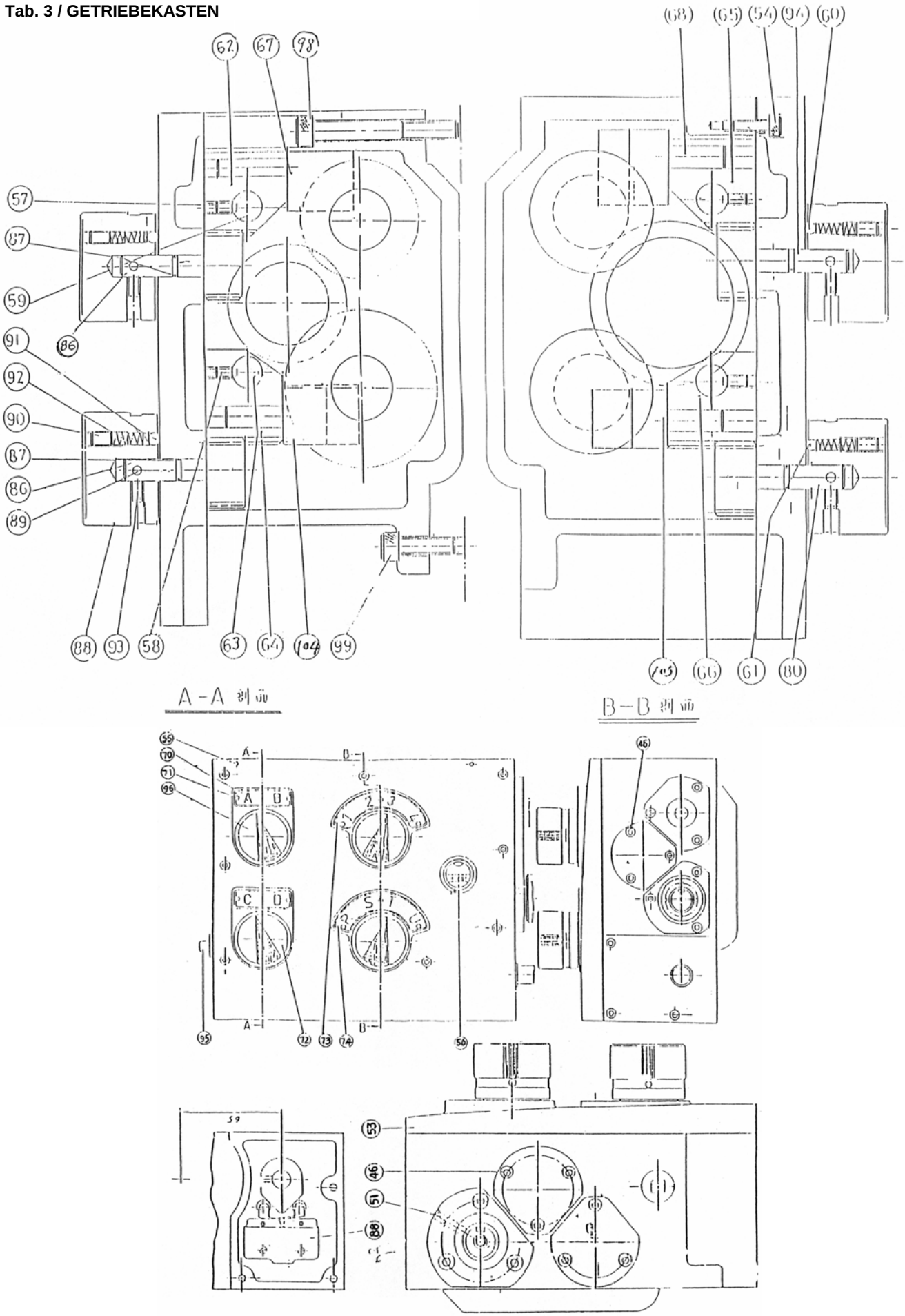
**Tab. 3 / GETRIEBEKASTEN**





© by OPTIMUM Maschinen Germany. Alle Rechte vorbehalten.

**Tab. 3 / GETRIEBEKASTEN**




© by OPTIMUM Maschinen Germany. Alle Rechte vorbehalten.

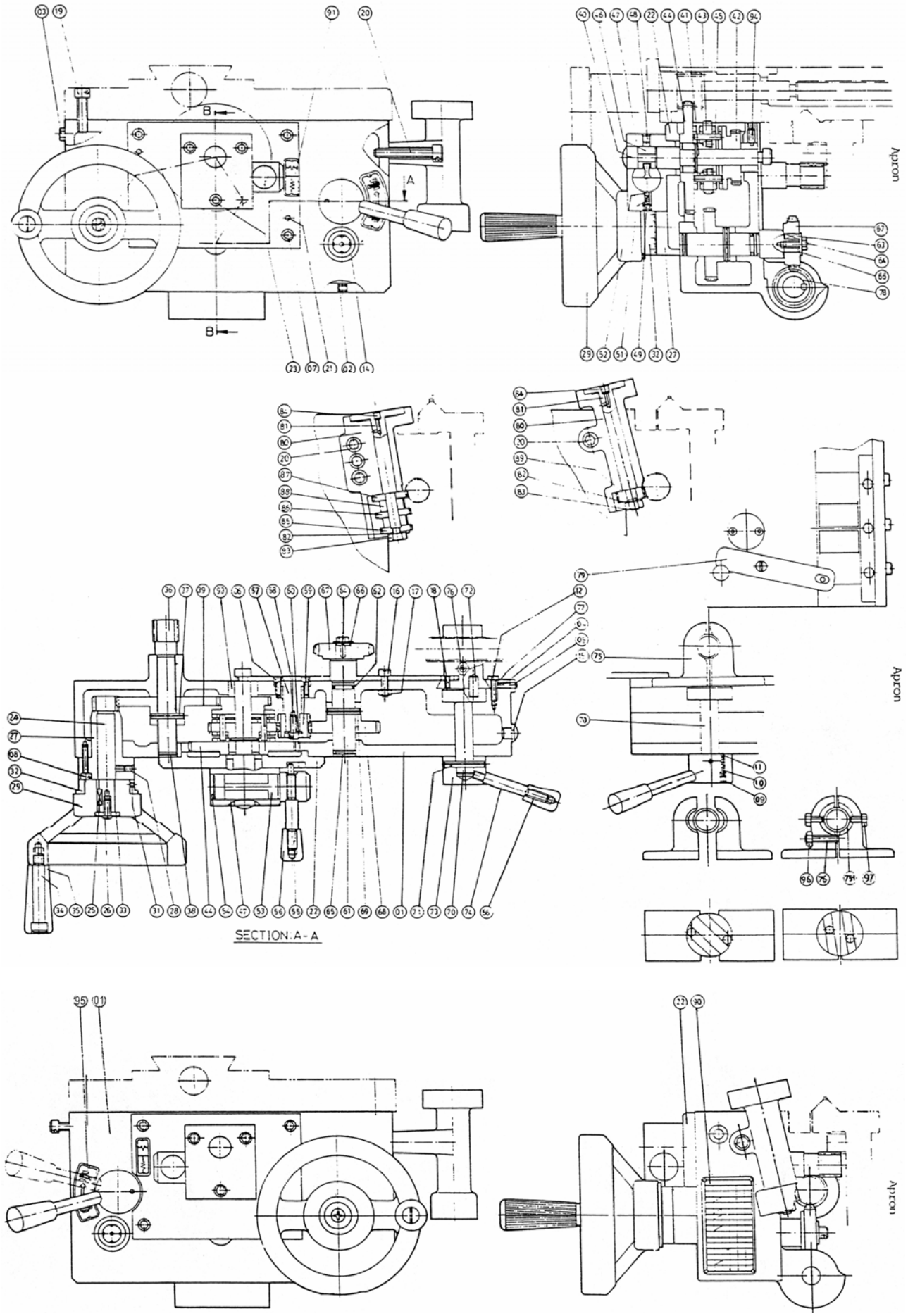
**Tab. 3 / GETRIEBEKASTEN**

| Pos | Bezeichnung | Stk. | Art.-Nr. |
|---|---|---|---|
| 3-1 | Getriebegehäuse | 1 | |
| 3-2 | Kugellager (Ø17xØ40x12) | 1 | |
| 3-3 | Kugellager (Ø15xØ35x11) | 9 | |
| 3-4 | Kugellager (Ø20xØ42x12) | 1 | |
| 3-5 | Kugellager (Ø20xØ42x12) | 1 | |
| 3-6 | Welle | 1 | |
| 3-7 | Paßfeder | 1 | |
| 3-8 | Dichtungsring STW//16 | 2 | |
| 3-9 | Paßfeder | 1 | |
| 3-10 | Schraube M6x16 | 1 | |
| 3-11 | Zahnrad (M2x16T,M2x24Z) | 1 | |
| 3-12 | Abstandhalter | 3 | |
| 3-13 | Welle | 1 | |
| 3-14 | Dichtungsring STW//20 | 1 | |
| 3-15 | Zahnrad (M1.75x24Z) | 2 | |
| 3-16 | Zahnrad (M1.75x28Z) | 2 | |
| 3-17 | Zahnrad (M2.0x18Z) | 2 | |
| 3-18 | Paßfeder 4x4x25 | 1 | |
| 3-19 | Dichtungsring (STW//27) | 1 | |
| 3-20 | Welle | 1 | |
| 3-21 | Paßfeder 4x4x55 | 1 | |
| 3-22 | Zahnrad (M2.0x24Z) | 1 | |
| 3-23 | Zahnrad (M2.0x16Z) | 1 | |
| 3-24 | Zahnrad (M2.0x32Z) | 1 | |
| 3-25 | Welle | 1 | |
| 3-26 | Paßfeder 4x4x145 | 1 | |
| 3-27 | Zahnrad (M1.75x32Z) | 1 | |
| 3-28 | Distanzbuchse | 1 | |
| 3-29 | Zahnrad (M1.75x30Z) | 1 | |
| 3-30 | Zahnrad (M1.75x28Z) | 1 | |
| 3-31 | Zahnrad (M2.0x30Z) | 1 | |
| 3-32 | Buchse | 1 | |
| 3-33 | Zahnrad (M2.0x16Z) | 1 | |
| 3-34 | Welle | 1 | |
| 3-35 | Dichtungsring STW//20 | 1 | |
| 3-36 | Zahnrad (M2.0x32Z) | 1 | |
| 3-37 | Welle | 1 | |
| 3-38 | Federstift Ø5x20 | 1 | |
| 3-39 | Schraube M4x0.4x6 | 2 | |
| 3-40 | Stahlkugel Ø6 | 2 | |
| 3-41 | Zahnrad (M2.0x32Z) | 1 | |
| 3-42 | Lagerabdeckung | 1 | |
| 3-43 | Schraube M5x12 | 3 | |
| 3-44 | Dichtung VC26x38x5 | 1 | |
| 3-45 | Lagerabdeckung | 3 | |
| 3-46 | Schraube M5x12 | 9 | |
| 3-47 | Lagerabdeckung | 1 | |
| 3-48 | Schraube M5x12 | 1 | |
| 3-49 | Halter | 1 | |
| 3-50 | Schraube M6x12 | 3 | |
| 3-51 | Kugelkappe Ø1/4“ | 1 | |
| 3-52 | Ring | 1 | |
| 3-53 | Getriebeabdeckung | 1 | |
| 3-54 | Schraube M5x16 | 8 | |
| 3-55 | Federstift Ø4x20 | 2 | |
| 3-56 | Ölschauglas | 1 | |
| 3-57 | Halter | 1 | |
| 3-58 | Schraube M4x10 | 8 | |
| 3-59 | Welle | 2 | |
| | | | |
| | | | |

| Pos. | Bezeichnung | Stk. | Art.-Nr. |
|---|---|---|---|
| 3-60 | (Stahlkugel) | 1 | |
| 3-61 | (Stahlkugel) | 1 | |
| 3-62 | Aufnahme | 1 | |
| 3-63 | Welle | 2 | |
| 3-64 | Führung | 1 | |
| 3-65 | Führung | 1 | |
| 3-66 | Führung | 1 | |
| 3-67 | Schaltgabel | 1 | |
| 3-68 | Schaltgabel | 2 | |
| 3-69 | Stift | 1 | |
| 3-71 | Niete | 10 | |
| 3-72 | Schaltgriff | 4 | |
| 3-73 | Label (1-4) | 1 | |
| 3-74 | Label (R-U) | 1 | |
| 3-75 | Halterung | 1 | 0343108 |
| 3-76 | Schraube M5x12 | 3 | |
| 3-77 | Schaltarm | 1 | |
| 3-78 | Schraube M5x12 | 2 | |
| 3-79 | Schalter (BZ_2RW822-T4J) | 2 | |
| 3-80 | Welle | 1 | |
| 3-81 | Schraube M4x4 | 2 | |
| 3-82 | Abstandhalter | 1 | |
| 3-83 | Schiebehülse | 1 | |
| 3-84 | Mutter | 1 | |
| 3-85 | Feder | 18 | |
| 3-86 | Ritzelwelle | 2 | |
| 3-87 | O-Ring P7xW1.9 | 4 | |
| 3-88 | Knopf | 4 | |
| 3-89 | Federstift (Ø4x40) | 4 | |
| 3-90 | Schraube M6x10 | 4 | |
| 3-91 | Stahlkugel Ø5 | 4 | |
| 3-92 | Druckfeder Ø0.8x4.6x24 | 4 | |
| 3-93 | Schraube M6x8 | 4 | |
| 3-94 | Ritzelwelle | 1 | |
| 3-95 | Ablaßstopfen | 1 | |
| 3-96 | Schild | 4 | |
| 3-97 | Stift 6x25 | 2 | |
| 3-98 | Schraube M8x65 | 2 | |
| 3-99 | Schraube M8x25 | 2 | |
| 3-100 | Leitspindel 25“ | 1 | |
| 3-100 | Leitspindel 40“ | 1 | |
| 3-101 | Vorschubwelle 25“ | 1 | |
| 3-101 | Vorschubwelle 40“ | 1 | |
| 3-102 | Schaltwelle 25“ | 1 | |
| 3-102 | Schaltwelle 40“ | 1 | |
| 3-103 | Schild | 1 | |
| 3-104 | Schaltgabel | 1 | |
| 3-105 | Schaltgabel | 1 | |
| 3-106 | Ölablaßschraube | 1 | 0343105 |


© by OPTIMUM Maschinen Germany. Alle Rechte vorbehalten.

**Tab. 4 / SCHLOSSKASTEN**




© by OPTIMUM Maschinen Germany. Alle Rechte vorbehalten.

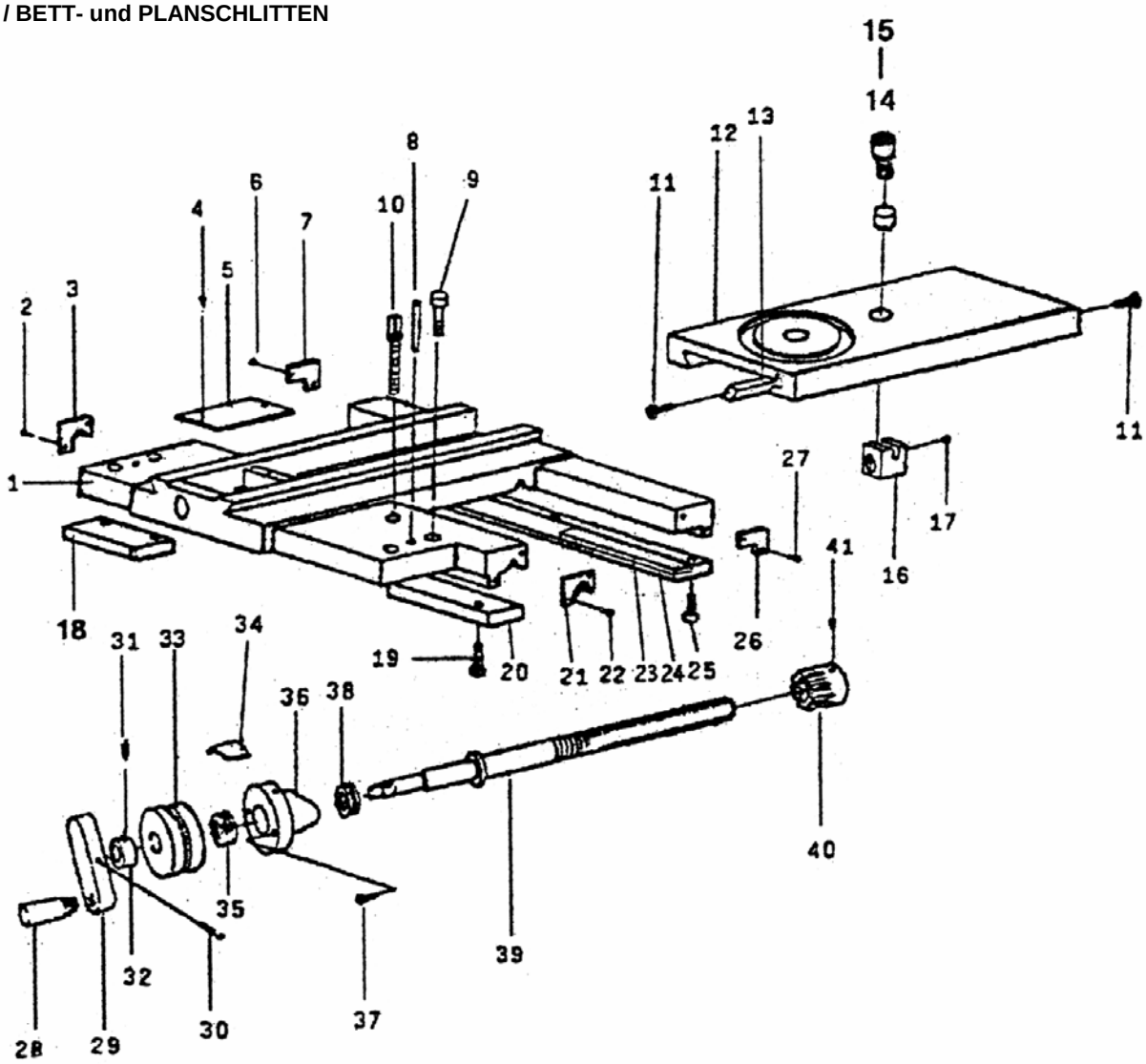
**Tab. 4 / SCHLOSSKASTEN**

| Pos | Bezeichnung | Stk. | Art.-Nr. |
|---|---|---|---|
| 4-1 | Schlosskastengehäuse | 1 | 0343118 |
| 4-2 | Ablaßstopfen 1/8PFx28xGL | 1 | |
| 4-3 | Schraube M6x15 | 2 | |
| 4-4 | Schraube M5x16 | 3 | |
| 4-5 | Mutter M5 | 3 | |
| 4-6 | Schraube M5x12 | 2 | |
| 4-7 | Schraube M6x16 | 4 | |
| 4-8 | Schraube M5x25 | 3 | |
| 4-9 | Schraube M6x10 | 1 | |
| 4-10 | Druckfeder Ø0.7xØ4.4x25 | 1 | |
| 4-11 | Stahlkugel Ø30 | 1 | |
| 4-12 | Schraube M5x20 | 3 | |
| 4-14 | Ölschauglas Ø30 | 1 | |
| 4-15 | Einfüllkappe | 1 | |
| 4-16 | Schraube M6x20 | 1 | |
| 4-17 | Mutter M6 | 1 | |
| 4-18 | Schraube M5x12 | 1 | |
| 4-19 | Schraube M8x30 | 4 | |
| 4-20 | Schraube M8x50 | 1 | |
| 4-21 | Paßstift #3x19 | 2 | |
| 4-22 | Frontabdeckung (Linksausf.) | 1 | |
| 4-22 | Frontabdeckung (Rechtsausf) | 3 | |
| 4-23 | Schraube M6x35 | 3 | |
| 4-24 | Zahnstangenwelle M1.5x14Z | 1 | 0343119 |
| 4-25 | Paßfeder 5x5x20 | 1 | |
| 4-26 | Schraube M6x15 | 1 | |
| 4-27 | Halter | 1 | |
| 4-28 | Kugelkappe Ø1/4“ | 1 | |
| 4-29 | Handrad | 1 | |
| 4-31 | Schraube M5x6 | 1 | |
| 4-32 | Skala | 1 | |
| 4-33 | Unterlegscheibe | 1 | |
| 4-34 | Bolzen | 1 | |
| 4-35 | Griff | 1 | |
| 4-36 | Ritzelwelle M1.5x13Z | 1 | 0343120 |
| 4-37 | Paßstift Ø5x30 | 1 | |
| 4-38 | Stopfen | 1 | |
| 4-39 | Zahnrad M1.5x60Z | 1 | |
| 4-40 | Schaltwelle | 1 | |
| 4-41 | Spannstift Ø5x30 | 1 | |
| 4-42 | Kupplungszahnrad M1.5x30T | 1 | |
| 4-43 | Kupplungszahnrad M1.5x40T | 1 | |
| 4-44 | Kupplungszahnrad M1.5x63T | 1 | |
| 4-45 | Stift | 3 | |
| 4-46 | Lager | 1 | |
| 4-47 | Buchse | 1 | |
| 4-48 | Kugelkappe Ø1/4“ | 1 | |
| 4-49 | Schraube M6x1.0x6 | 1 | |
| 4-51 | Druckfeder Ø0.7xØ4.4x12 | 1 | |
| 4-52 | Stahlkugel Ø3/16“ | 1 | |
| 4-53 | Nockenwelle | 1 | |
| 4-54 | Stopfen | 1 | |
| 4-55 | Wechselhebel | 1 | 0343113 |
| 4-56 | Knopf | 2 | 0343110 |
| 4-57 | Welle | 1 | |
| 4-58 | Schraube M6x17 | 1 | |
| 4-59 | Zahnrad M1.5x18Z | 1 | |
| 4-60 | Unterlegscheibe | 1 | |
| 4-61 | Welle | 1 | |
| | | | |

| Pos. | Bezeichnung | Stk. | Art.-Nr. |
|---|---|---|---|
| 4-62 | O-Ring Ø2.4xØ20 | 1 | |
| 4-63 | Paßfeder 5x5x12 | 1 | |
| 4-64 | Schraube M6x15 | 1 | |
| 4-65 | Stopfen Ø20x3.2t | 1 | |
| 4-66 | Unterlegscheibe | 1 | |
| 4-67 | Schneckenrad Mn2x22Z | 1 | |
| 4-68 | Zahnrad M1.5x40Z | 1 | |
| 4-69 | Spannstift Ø5x30 | 1 | |
| 4-70 | Welle (Schloßmutter) | 1 | |
| 4-71 | Spannstift Ø5x38 | 1 | |
| 4-72 | Stift | 2 | |
| 4-73 | Nabe | 1 | |
| 4-74 | Hebel | 1 | 0343111 |
| 4-75 | Schloßmutter-Unterteil links | 1 | |
| 4-75 | Schloßmutter-Unterteil rechts | 1 | |
| 4-75/1 | Schloßmutterhälfte links | 1 | |
| 4-75/1 | Schloßmutterhälfte rechts | 1 | |
| 4-76 | Schraube M6x20 | 1 | |
| 4-77 | Exzenter | 1 | |
| 4-78 | Schneckenrad W/19mm | 1 | |
| 4-79 | Hebel | 1 | |
| 4-80 | Gewindeuhr-Körper, metrisch | 1 | |
| (4-80) | (Gewindeuhr-Körper, Zoll) | 1 | |
| 4-81 | Anzeige metrisch | 1 | |
| (4-81) | (Anzeige Zoll) | 1 | |
| 4-82 | Unterlegscheibe M8 | 1 | |
| 4-83 | Mutter M8x1.25 | 1 | |
| 4-85 | Schneckenrad CP3x28Z metrisch | 1 | |
| 4-86 | Schneckenrad CP3x30Z metrisch | 1 | |
| 4-87 | Schneckenrad CP3x32Z metrisch | 1 | |
| 4-88 | Abstandhalter | 2 | |
| 4-89 | Zahnrad CP3.175x24Z Zoll | 1 | |
| 4-89 | Zahnrad CP3.175x24Z Spezial | 1 | |
| 4-90 | Schild Gewindeuhr, metrisch | 1 | |
| (4-90) | (Schild Gewindeuhr, Zoll) | 1 | |
| 4-91 | Anzeige für Vorschubrichtung | 1 | |
| 4-92 | Schild Zahnradzähne | 1 | |
| 4-93 | Buchse | 1 | |
| 4-94 | Schraube M6x15 | 1 | |
| 4-95 | Schild Schloßmutter links | 1 | |
| 4-95 | Schild Schloßmutter rechts | 1 | |
| 4-96 | Mutter M6 | 1 | |
| 4-97 | Schraube M6x10 | 2 | 0343109 |
| | | | |
| | | | |


© by OPTIMUM Maschinen Germany. Alle Rechte vorbehalten.

**Tab. 5 / BETT- und PLANSCHLITTEN**

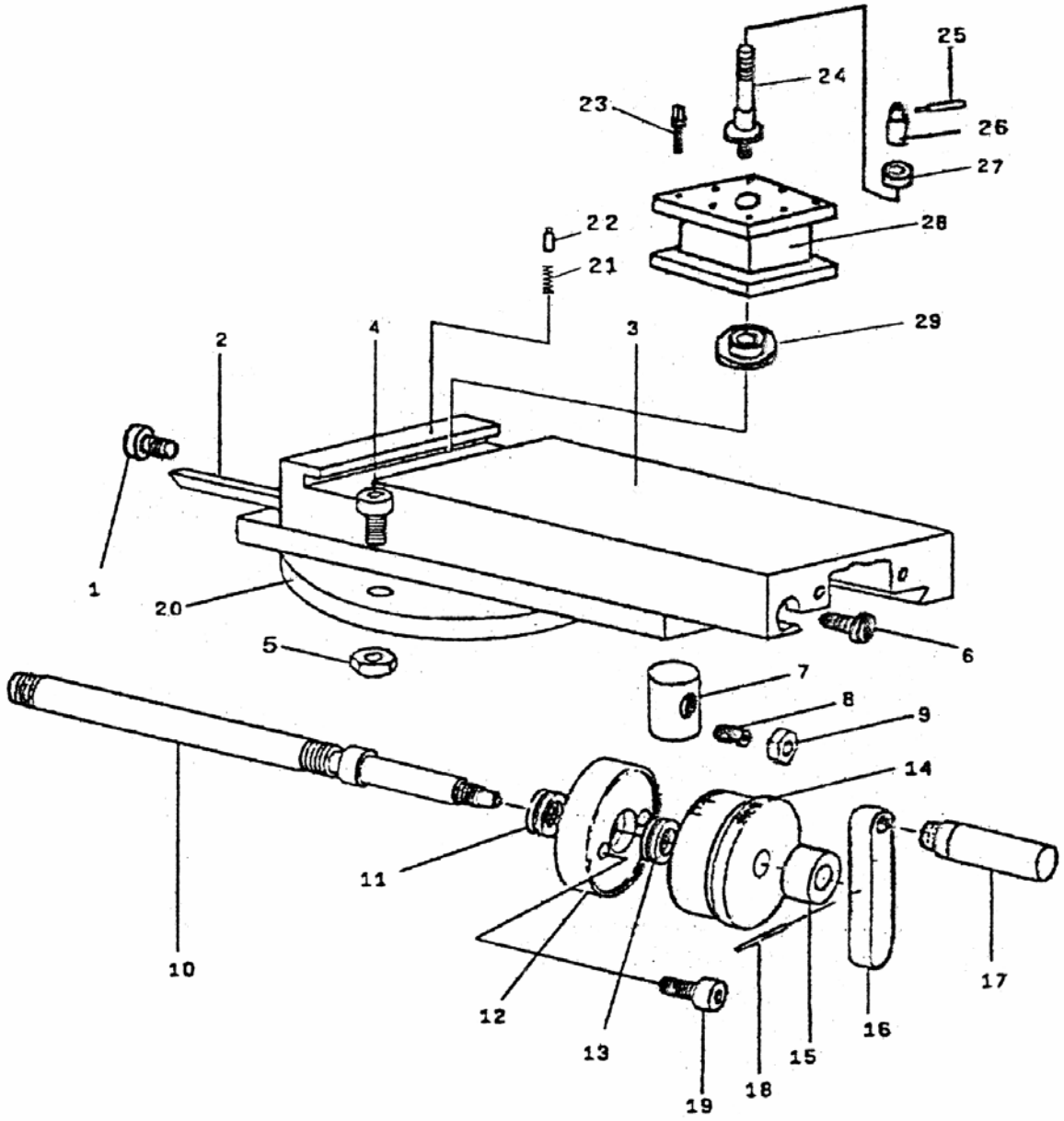



| Pos | Bezeichnung | Stk. | Art.-Nr. |
|---|---|---|---|
| 5-1 | Schlitten | 1 | |
| 5-2 | Schraube M5x15 | 2 | |
| 5-3 | Abstreifer | 1 | |
| 5-4 | Schraube M4x10 | 2 | |
| 5-5 | Abdeckung | 1 | |
| 5-6 | Schraube M5x15 | 2 | |
| 5-7 | Abstreifer | 1 | |
| 5-8 | Stift A5x45 | 2 | |
| 5-9 | Schraube M10x30 | 4 | |
| 5-10 | Schraube | 1 | |
| 5-11 | Schraube | 2 | |
| 5-12 | Planschlitten | 1 | |
| 5-13 | Keilleiste | 1 | 0343116 |
| 5-14 | Buchse | 2 | |
| 5-15 | Mutter | 2 | |
| 5-16 | Klemm-Mutter | 1 | |
| 5-17 | Schraube M6x15 | 1 | |
| 5-18 | Platte | 1 | |
| 5-19 | Schraube M8x25 | 2 | |
| 5-20 | Platte | 1 | |
| 5-21 | Abstreifer | 2 | |
| | | | |

| Pos. | Bezeichnung | Stk. | Art.-Nr. |
|---|---|---|---|
| 5-22 | Schraube M5x15 | 1 | |
| 5-23 | Gleitplatte | 1 | |
| 5-24 | Gleitplatte | 1 | |
| 5-25 | Schraube M8x25 | 4 | |
| 5-26 | Abstreifer | 1 | |
| 5-27 | Schraube M5x15 | 2 | |
| 5-28 | Griff | 1 | |
| 5-29 | Halterung | 1 | |
| 5-30 | Stift 4x19 | 1 | |
| 5-31 | Schraube M6x8 | 1 | |
| 5-32 | Mutter | 1 | |
| 5-33 | Skalenring | 1 | |
| 5-34 | Schraube 2x4 | 2 | |
| 5-35 | Lager 8102 | 2 | |
| 5-36 | Halterung | 1 | |
| 5-37 | Schraube M6x25 | 1 | |
| 5-38 | Buchse | 1 | |
| 5-39 | Planspindel | 1 | 0343122 |
| 5-40 | Zahnrad | 1 | |
| 5-41 | Schraube M6x8 | 1 | |
| | | | |
| | | | |

© by OPTIMUM Maschinen Germany. Alle Rechte vorbehalten.

**Tab. 6 / OBERSCHLITTEN**

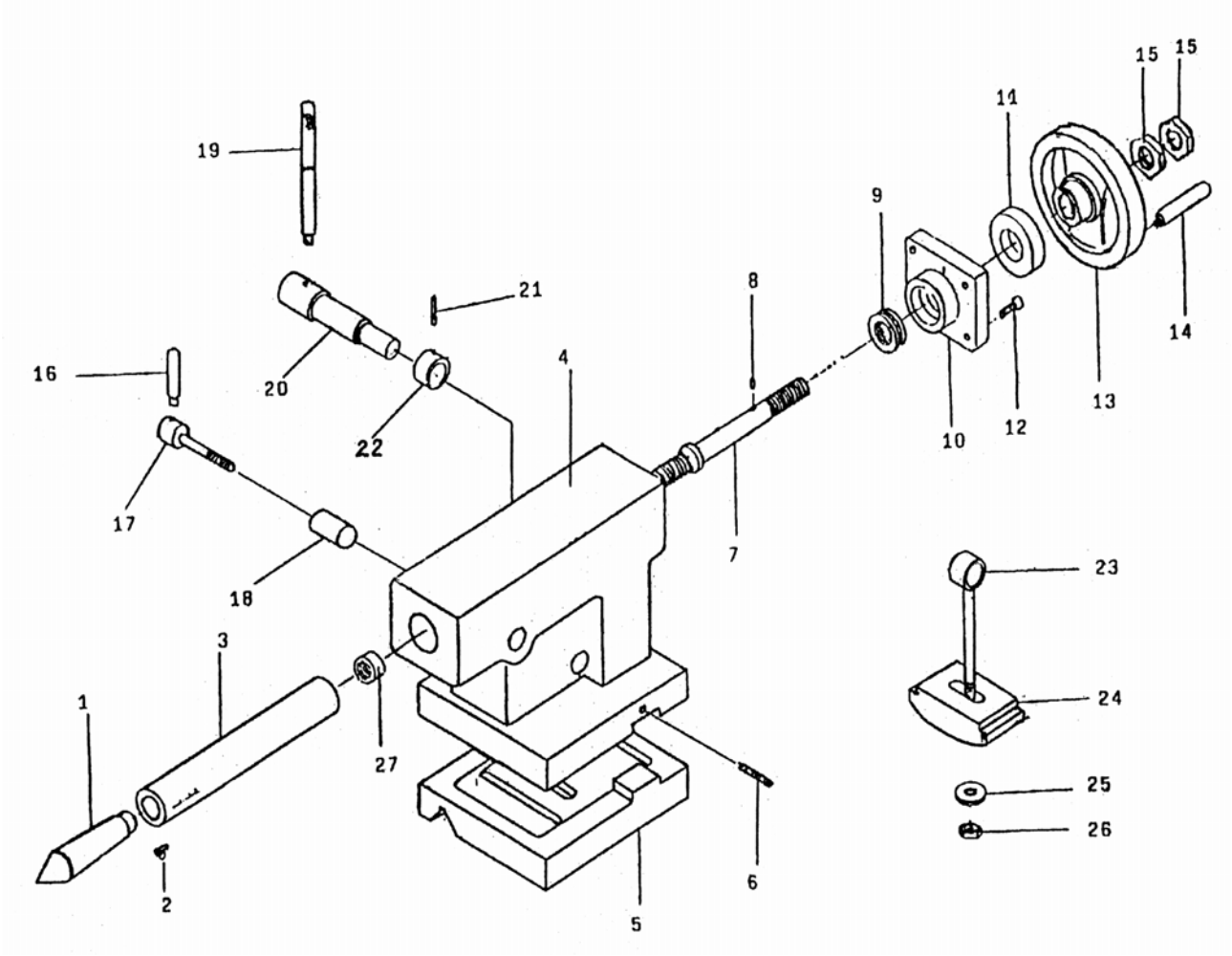



| Pos | Bezeichnung | Stk. | Art.-Nr. |
|---|---|---|---|
| 6-1 | Schraube | 1 | |
| 6-2 | Keilleiste | 1 | 0343125 |
| 6-3 | Oberschlitten | 1 | 0343114 |
| 6-4 | Schraube | 2 | |
| 6-5 | Mutter M10 | 2 | |
| 6-6 | Schraube | 1 | |
| 6-7 | Spindelmutter | 1 | |
| 6-8 | Schraube M6x15 | 1 | |
| 6-9 | Mutter | 1 | |
| 6-10 | Spindel (Oberschlitten) | 1 | |
| 6-11 | Lager 8101 | 1 | |
| 6-12 | Halterung | 1 | |
| 6-13 | Lager 8101 | 1 | |
| 6-14 | Skalenring | 1 | |
| 6-15 | Mutter | 1 | |
| | | | |

| Pos. | Bezeichnung | Stk. | Art.-Nr. |
|---|---|---|---|
| 6-16 | Halterung | 1 | |
| 6-17 | Griff | 1 | |
| 6-18 | Stift 3x15 | 1 | |
| 6-19 | Schraube M6x25 | 1 | |
| 6-20 | Drehplatte | 1 | |
| 6-21 | Feder | 1 | |
| 6-22 | Stift | 1 | |
| 6-23 | Werkzeugklemmschraube | 3 | |
| 6-24 | Schraube Werkzeughalter | 1 | |
| 6-25 | Griff | 1 | |
| 6-26 | Mutter | 1 | |
| 6-27 | Unterlegscheibe | 1 | |
| 6-28 | Werkzeughalter | 1 | |
| 6-29 | Führungsmutter Werkzeughalt. | 1 | |
| | | | |


© by OPTIMUM Maschinen Germany. Alle Rechte vorbehalten.

**Tab. 7 / REITSTOCK**

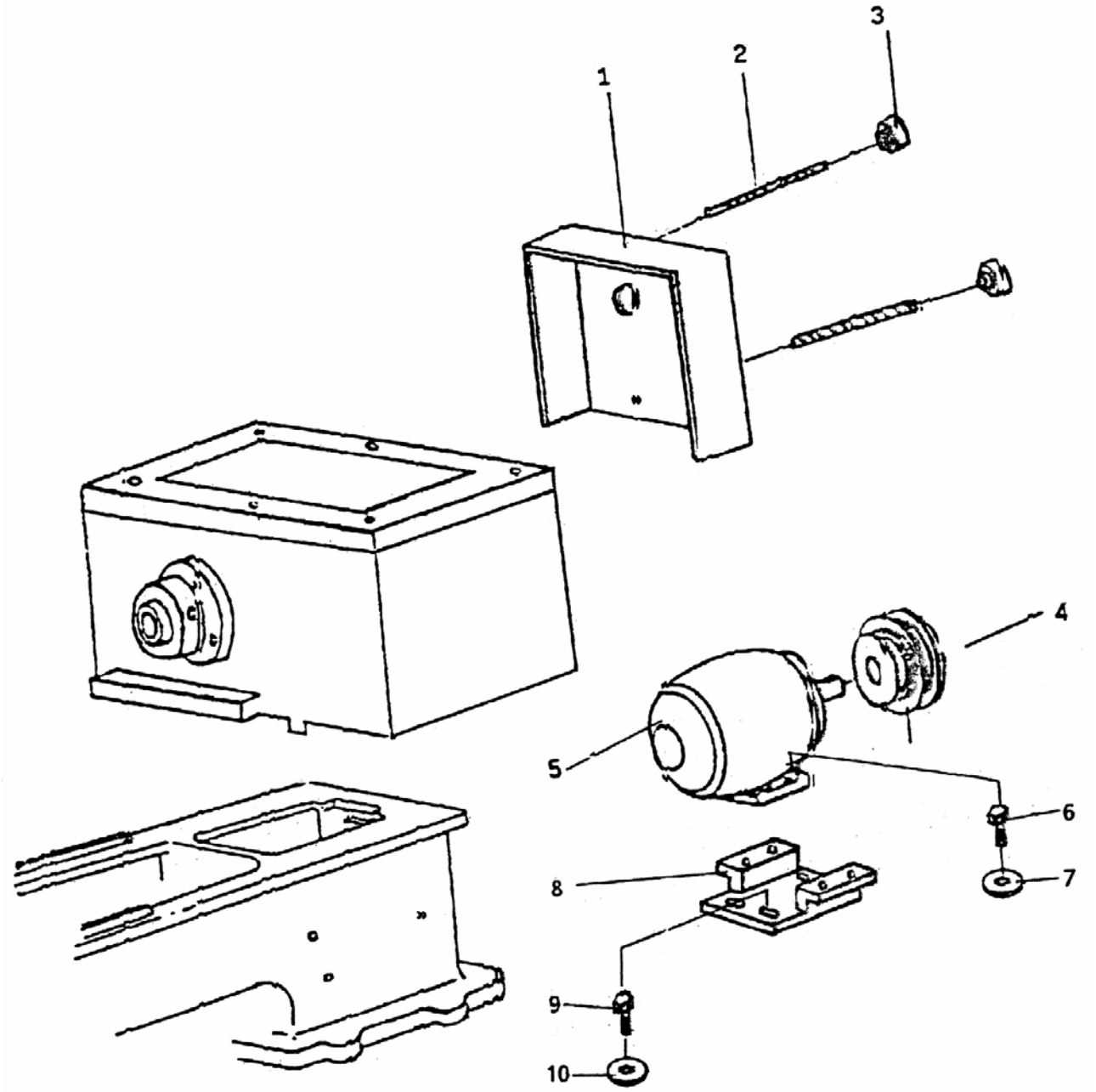



| Pos | Bezeichnung | Stk. | Art.-Nr. |
|---|---|---|---|
| 7-1 | Körnerspitze | 1 | |
| 7-2 | Keil | 1 | |
| 7-3 | Reitstockpinole | 1 | 0343101 |
| 7-4 | Reitstock | 1 | |
| 7-5 | Grundplatte | 1 | |
| 7-6 | Stellschraube M10x50 | 2 | |
| 7-7 | Reitstockspindel | 1 | 0343124 |
| 7-8 | Stift B4x8 | 1 | |
| 7-9 | Lager 8101 | 1 | |
| 7-10 | Halterung | 1 | |
| 7-11 | Skalenring | 1 | |
| 7-12 | Schraube M6x20 | 4 | |
| 7-13 | Handrad | 1 | |
| 7-14 | Griff | 1 | |

| Pos. | Bezeichnung | Stk. | Art.-Nr. |
|---|---|---|---|
| 7-15 | Mutter M12 | 2 | |
| 7-16 | Griff | 1 | |
| 7-17 | Klemmschraube (Pinole) | 1 | |
| 7-18 | Klemmstück | 1 | |
| 7-19 | Griff | 1 | |
| 7-20 | Klemmbolzen (Reitstock) | 1 | |
| 7-21 | Stift | 1 | |
| 7-22 | Buchse | 1 | |
| 7-23 | Welle | 1 | |
| 7-24 | Klemmplatte | 1 | |
| 7-25 | Unterlegscheibe | 1 | |
| 7-26 | Mutter M12 | 1 | |
| 7-27 | Mutter (Reitstockpinole) | 1 | 0343117 |
| 7-28 | Skala | 1 | |

© by OPTIMUM Maschinen Germany. Alle Rechte vorbehalten.

**Tab. 8 / ANTRIEB**

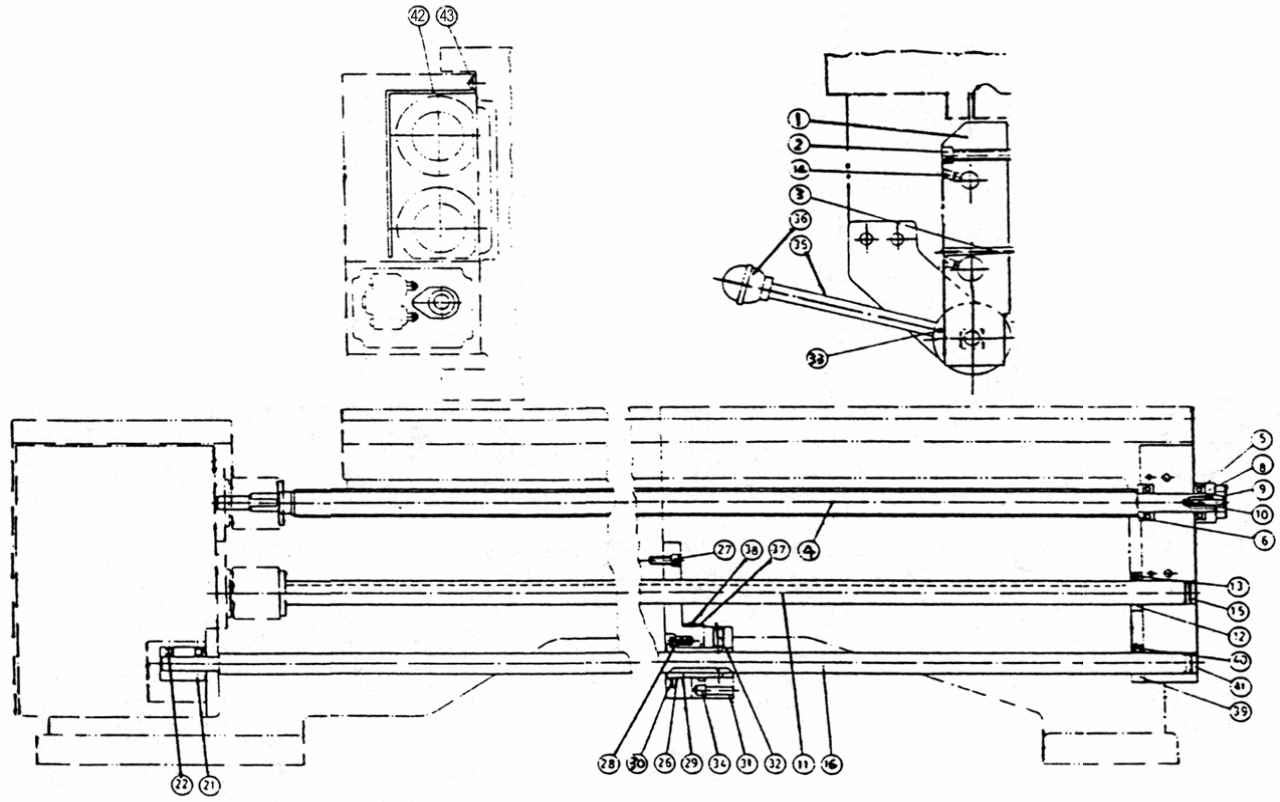



| Pos | Bezeichnung | Stk. | Art.-Nr. |
|---|---|---|---|
| 8-1 | Abdeckung | 1 | |
| 8-2 | Schraube | 2 | |
| 8-3 | Mutter | 2 | |
| 8-4 | Riemenscheibe | 1 | 0343103 |
| 8-5 | Motor | 1 | |

| Pos. | Bezeichnung | Stk. | Art.-Nr. |
|---|---|---|---|
| 8-6 | Schraube | 4 | |
| 8-7 | Unterlegscheibe | 4 | |
| 8-8 | Motorhalteplatte | 1 | |
| 8-9 | Schraube | 2 | |
| 8-10 | Unterlegscheibe | 2 | |


© by OPTIMUM Maschinen Germany. Alle Rechte vorbehalten.

**Tab. 9 / BETTANBAUTEILE**

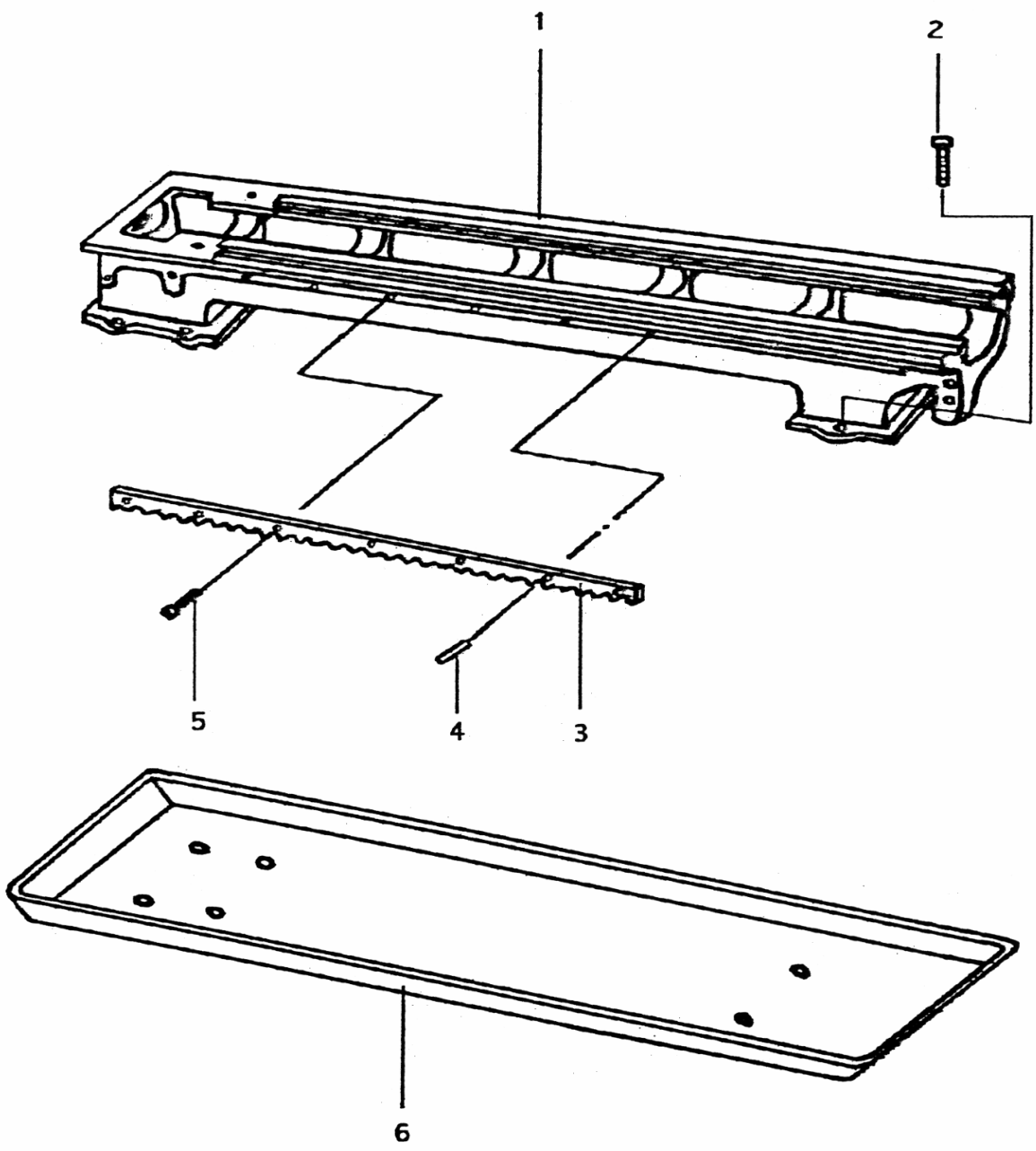


| Pos | Bezeichnung | Stk. | Art.-Nr. |
|---|---|---|---|
| 9-1 | Halterung | 1 | |
| 9-2 | Schraube M8x55 | 2 | |
| 9-3 | Stift | 2 | |
| 9-4 | Leitspindel | 1 | |
| 9-5 | Lager #51102 | 1 | |
| 9-6 | Abstandhalter | 2 | |
| 9-8 | Lagerabdeckung | 1 | |
| 9-9 | Schraube | 1 | |
| 9-10 | Schraube M6x20 | 1 | |
| 9-11 | Zugspindel | 1 | |
| 9-12 | Aufnahme | 1 | |
| 9-13 | Schraube M5x6 | 1 | |
| 9-14 | Kugelkappe Ø1/4 | 1 | |
| 9-15 | Stopfen | 1 | |
| 9-16 | Schaltspindel | 1 | |
| 9-21 | Buchse | 1 | |
| 9-22 | Schraube M8x8 | 2 | |
| 9-25 | Laufrolle | 1 | |

| Pos. | Bezeichnung | Stk. | Art.-Nr. |
|---|---|---|---|
| 9-26 | Halterung | 1 | |
| 9-27 | Schraube M8x16 | 2 | |
| 9-28 | Druckfeder Ø1.0x7.3x20 | 3 | |
| 9-29 | Buchse | 1 | |
| 9-30 | Axiallager | 1 | |
| 9-31 | Schaltblock | 1 | |
| 9-32 | Schraube M8x20 | 2 | |
| 9-33 | Spannstift Ø3x18 | 1 | |
| 9-34 | Positionierstift | 1 | |
| 9-35 | Spindelschalthebel | 1 | |
| 9-36 | Schaltknopf | 1 | |
| 9-37 | Anzeige Spindeldrehrichtung | 1 | |
| 9-38 | Niete Ø2x5 | 2 | |
| 9-39 | Aufnahme | 1 | |
| 9-40 | Schraube M6x8 | 1 | |
| 9-41 | Stopfen | 1 | |
| 9-42 | Kupplungssicherung | 1 | |
| 9-43 | Schraube M5x10 | 2 | |

© by OPTIMUM Maschinen Germany. Alle Rechte vorbehalten.

**Tab. 10 / BETTZUBEHÖR**




| Pos | Bezeichnung | Stk. | Art.-Nr. |
|---|---|---|---|
| 10-1 | Maschinenbett | 1 | |
| 10-2 | Schraube M12x40 | 6 | |
| 10-3 | Zahnstange lang | 1 | 0343121 |
| 10-3 | Zahnstange kurz (Brücke) | 1 | 0343129 |

| Pos. | Bezeichnung | Stk. | Art.-Nr. |
|---|---|---|---|
| 10-4 | Stift 5x20 | 6 | |
| 10-5 | Schraube M6x15 | 6 | |
| 10-6 | Spänewanne | 1 | |
| | | | |

**Tab. 11 / STANDARD-ZUBEHÖR**

| Pos | Bezeichnung | Stk. | Art.-Nr. |
|---|---|---|---|
| 11-1 | Dreibackendrehfutter | 1 | 0343126 |
| 11-2 | Camlockbolzen | 1 | 0343127 |
| | | | |
| | | | |

| Pos. | Bezeichnung | Stk. | Art.-Nr. |
|---|---|---|---|
| 11-10 | Wechselrad 50 Z | 1 | 0343131 |
| 11-11 | Wechselrad 45 Z | 1 | 0343132 |
| 11-12 | Wechselrad 26 Z | 1 | 0343133 |
| | | | |


© by OPTIMUM Maschinen Germany. Alle Rechte vorbehalten.

# 23. Anhang Schnittgeschwindigkeiten/Drehmeißelwinkel

**Schnittiefe, Vorschub, Schnittgeschwindigkeit, Standzeit**

| Werkstoff | Zug-festigkeit | Schnellarbeitsstahl | | | | Hartmetall | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Schnitt-tiefe a [mm] | Vorschub s [mm] | Schnitt-geschwindigkeit V [m/min] | Stand-zeit T [min] | Schnitt-tiefe a [mm] | Vorschub s [mm] | Schnitt-geschwindigkeit V [m/min] | Stand-zeit T [min] |
| Allgemeiner Baustahl, Einsatz- und Vergütungsstahl, Werkzeugstahl, Stahlguß | 500 | 0,5 | 0,1 | 75..60 | 60 | 1 | 0,1 | 220..170 | 120 |
| | | 3 | 0,5 | 65..50 | | 6 | 0,6 | 110..80 | 120 |
| | | 10 | 1,5 | 35..20 | | 10 | 1,5 | 80..50 | 60 |
| | 500..700 | 0,5 | 0,1 | 70..50 | 60 | 1 | 0,1 | 200..150 | 120 |
| | | 3 | 0,5 | 50..30 | | 6 | 0,6 | 100..70 | 120 |
| | | 10 | 1,5 | 30..20 | | 10 | 1,5 | 70..50 | 60 |
| | 700..900 | 0,5 | 0,1 | 45..30 | 60 | 1 | 0,1 | 150..110 | 120 |
| | | 3 | 0,5 | 30..22 | | 6 | 0,6 | 80..55 | 120 |
| | | 10 | 1,5 | 18..12 | | 10 | 1,5 | 55..35 | 60 |
| | 900..1100 | 0,5 | 0,1 | 30..20 | 60 | 1 | 0,1 | 110..75 | 60 |
| | | 3 | 0,4 | 20..15 | | 6 | 0,6 | 55..35 | 60 |
| | | 6 | 0,8 | 18..10 | | 10 | 1,5 | 35..25 | 60 |
| | 1100..1400 | -- | -- | -- | -- | 1 | 0,1 | 75..50 | 60 |
| | | -- | -- | -- | | 3 | 0,3 | 50..30 | 60 |
| | | -- | -- | -- | | 6 | 0,6 | 30..20 | 60 |
| Automatenstahl | 700 | 0,5 | 0,1 | 90..60 | 240 | 1 | 0,1 | 160..120 | 240 |
| | | 3 | 0,3 | 75..50 | 240 | 3 | 0,3 | 120..80 | 240 |
| | 700 | 0,5 | 0,1 | 70..40 | 240 | 1 | 0,1 | 120..80 | 240 |
| | | 3 | 0,3 | 50..30 | 240 | 3 | 0,3 | 90..60 | 240 |
| Gußeisen mit Lamellengraphit | 200 | 0,5 | 0,1 | 45..35 | 60 | 1 | 0,1 | 100..80 | 60 |
| | | 3 | 0,3 | 35..25 | | 3 | 0,3 | 90..60 | |
| | | 10 | 1,5 | 20..15 | | 10 | 1,5 | 60..40 | |
| | 200..400 | 0,5 | 0,1 | 40..32 | 60 | 1 | 0,1 | 100..70 | 60 |
| | | 3 | 0,3 | 32..23 | 60 | 3 | 0,3 | 75..55 | 60 |
| Gußeisen mit Kugelgraphit | 400...700 | -- | -- | -- | -- | 1 | 0,1 | 180..140 | 60 |
| | | -- | -- | -- | -- | 3 | 0,3 | 150..90 | |
| | | -- | -- | -- | -- | 6 | 0,6 | 100..70 | |
| Schwarzer Temperguß | 350 | 0,5 | 0,1 | 70..45 | 60 | 1 | 0,1 | 240..200 | 60 |
| | | 3 | 0,3 | 60..40 | | 3 | 0,3 | 180..140 | |
| | | 6 | 0,6 | 40..20 | | 6 | 0,6 | 140..80 | |
| Weißer Temperguß | 350..450 | 0,5 | 0,1 | 60..40 | 60 | 1 | 0,1 | 150..90 | 60 |
| | | 3 | 0,3 | 50..35 | | 3 | 0,3 | 100..60 | |
| | | 6 | 0,6 | 35..20 | | 6 | 0,6 | 75..50 | |
| Kupferlegierungen | 200..350 | 3 | 0,3 | 150..100 | 120 | 3 | 0,3 | 450..350 | 240 |
| | | 6 | 0,6 | 120..80 | 120 | 6 | 0,6 | 350..250 | 240 |
| | 350..800 | 3 | 0,3 | 100..60 | 240 | 3 | 0,3 | 400..300 | 240 |
| | | 6 | 0,6 | 60..40 | 240 | 6 | 0,6 | 300..200 | 240 |
| Aluminium, Al- und Mg-Legierungen | 60..320 | 0,5 | 0,1 | 180..160 | 240 | 0,5 | 0,1 | über 700 | 240 |
| | | 3 | 0,3 | 160..140 | | 3 | 0,3 | 600..400 | |
| | | 6 | 0,6 | 140..120 | | 6 | 0,6 | 500..250 | |
| Al-Legierungen (ausgehärtet) | 320..440 | 1 | 0,1 | 140..100 | 240 | 1 | 0,1 | 400..200 | 120 |
| | | 6 | 0,6 | 120..80 | 240 | 6 | 0,6 | 300..150 | 120 |
| | 440 | -- | -- | -- | -- | 1 | 0,1 | 200..120 | 120 |
| | | -- | -- | -- | -- | 6 | 0,6 | 150..50 | 120 |

© by OPTIMUM Maschinen Germany. Alle Rechte vorbehalten.

Der Inhalt dieser Betriebsanleitung ist alleiniges Eigentum der Firma OPTIMUM Maschinen GmbH. Die Beschreibung wurde nach besten Wissen und Gewissen erstellt. Die Betriebsanleitung ist nur für den Betreiber und dessen Personal bestimmt. Kein Teil dieser Beschreibung darf ohne schriftliche Genehmigung der Firma OPTIMUM, in welcher Form auch immer, vervielfältigt oder übermittelt werden.

OPTIMUM
MASCHINEN - GERMANY
Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26 · D-96103 Hallstadt
Telefon (09 51) 96 555 96 · Fax (09 51) 96 555 99
e-mail: service@optimum-maschinen.de
http://www.quantum-maschinen.de


© by OPTIMUM Maschinen Germany. Alle Rechte vorbehalten.